

MÉRNÖKGEOLÓGIAI

SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat
Mérnökgeológiai - Környezetföldtani
Szakosztályának időszakos kiadványa

Szerkeszti a Szakosztályvezetőség közreműködésével:

SCHEUER GYULA

és

HORVÁTH TIBOR

38.

Kézirat

Budapest, 1989. december hó

MÉRNÖKGEOLOGIAI SZEMLE

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

Mérnökgeológiai—Környezetföldtani Szakosztályának
időszakos kiadványa

Szerkeszti a Szakosztályvezetőség közreműködésével

Scheuer Gyula

és

Horváth Tibor

38. kézirat

Budapest, 1989 december hó

ENGINEERING GEOLOGICAL REVIEW

Issued occasionally by the Section for

Engineering Geology

of the

Hungarian Geological Society

Issue N° 38 Manuscript

Budapest, 1989 December

Hungary

ISSN — 0139 — 0341

MTESZ HÁZINYOMDA 89.1486

Felelős vez.: BONCZA GÁBOR

TARTALOMJEGYZÉK

SZEGEDI MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZEMINÁRIUM

II.

oldal

IVÁNYOSI SZABÓ ANDRÁS:

Vízrendezések környezetföldtani és természetvédelmi hatásai a Kiskunsági Nemzeti Parkban.....	1
---	---

MEZŐSI GÁBOR:

Toxikus hulladékelhelyezési lehetőségek környezetföldtani összefüggései az Alföldön.....	15
--	----

KOVÁTS GÁBOR:

Szeged vízellátása közel és középtávu koncepció alapján.....	33
--	----

HARTMAN LÁSZLÓ:

Hévízkutnál végzett nátriumpoliszulfát adagolásának tapasztalatai Mindszent térségében.....	39
---	----

PAKÁCS JÁNOS:

A környezetvédelem érvényesülése a településfejlesztésben és az általános rendezési tervekben.....	49
--	----

ILLA GYÖRGY:

KSE típusu hévíztermelő buvárszivattyú üzemelési tapasztalatai Szegvár térségében.....	57
--	----

BARTA JÓZSEF:

Csongrád megye környezetvédelmi gondjai.....	61
--	----

VARSÁNYINÉ TÓTH IRÉN:

A délalföldi ásott és furt talajvizkutak vizének kémiai jellegzetességei.....	69
---	----

SZLABÓCZKY PÁL:

A IV-es metró Móriéz Zsigmond - Hungária körut közötti szakaszának mérnökgeológiai jellemzése.....	79
--	----

MICZEK GYÖRGY:

Szentendre geomorfológiai térképezése.....	91
--	----

SZENTIRMAI ISIVÁN:

Szentendre földtani viszonyai az építésföldtani térképezés tükrében.....	105
--	-----

PETZ RUDOLF - SCHEUER GYULA - SCHWEITZER FERENC:

Megsüllyedt és eltemetett vörösagyagok és lösz-
összletek a Duna jobb partján Budapest és Mohács-
között..... 123

HERTELENDI EDE-PETZ RUDOLF-SCHEUER GYULA-SCHWEITZER
FERENC:

Rádiobarbon koradatok a Paks-Sárközi süllyedék
kialakulásához..... 137

CONTENTS

pg.

A.SZ.IVÁNYOSI:

Environment geological and nature protecting
effects of water regulations in the National
Park of Kiskunság..... 1

G.MEZŐSI:

Environment geological relations of the place-
ment possibilities of toxical waste in the
Great Hungarian Plain..... 15

G.KOVÁTS:

Water supply of Szeged..... 33

L.HARTMAN:

Experience of addition of sodium polysulphate
to thermal wells in the area of Mindszent.... 39

J.TAKÁCS:

Mutual effect on each other of the settlement
development of the County Csongrád and of the
environmental protection..... 49

GY.GILA:

Operation experience of the thermal water pro-
ducing plunger pump in the area of Szegvár
/ Type KSB / 57

J.BARTA:

Environmental protection problems of County
Csongrád..... 61

I.VARSÁNYINÉ TÓTH:

Chemical features of the water of dug and
drilled groundwater-wells in the South of
the Hungarian Plain..... 69

P.SZLABÓCZKY:

Engineering geological characterization of
the section between Square Móricz Zsigmond
and Bulevard Hungaria of the fourth Metro-

	pg.
Line of Budapest.....	79
GY.MICEK:	
Geomorphological mapping of Szentendre...	91
I.SZENTIRMAI:	
Geological conditions of Szentendre in the mirror of building geological mapping.....	105
R.PETZ-GY.SCHEUER-F.SCHWEITZER:	
Sunk and buried red clays and loess layers on the right bank of the Danube between Budapest and Mohács.....	123
E.HERTELENDI-R.PETZ-GY.SCHEUER-F.SCHWEITZER:	
Radiocarbon age-data for the formation of the swale Paks-Sárköz.....	137

VIZRENDEZÉSEK KÖRNYEZETFÖLDTANI ÉS TERMÉSZET- VÉDELMI HATÁSAI A KISKUNSAÍGI NEMZETI PARKBAN

Dr. Iványosi Szabó András⁺

1. A KISKUNSAÍGI NEMZETI PARK SAJÁTOSSÁGAI

A Kiskunsági Nemzeti Park változatos természeti értékeket őrző Duna-Tisza közti tájrészletek mozaikja. Olyan vidéken jött létre 1975-ben, ahol érintetlen területek csak szétszórtnak, kis foltokban maradtak. Az ezekhez csatlakozó, kevésbé zavart, nagyobb területre jellemző félkultúr élőhelyeket az ár- és belvíz **mentesítések**, valamint a - többnyire extenzív - agrárhasznosítás jellemzi.

Második hazai nemzeti parkunk kialakításakor ezek az érintetlen és félkultúr tájrészletek kaptak magas szintű védelmet. A lehatároláskor érvényesült az az alapelv is, hogy a nemzeti parki területek a Duna-Tisza közze egészét jellemezzék. A hat egységből álló Kiskunsági Nemzeti Park - kiegészülve az Orgoványi Tájvédelmi Körzettel - eleget is tesz ennek a követelménynek: tájképileg és értékeit tekintve egyaránt a legváltozatosabb védett terület az Alföldön. Sajátossága a széttagoltság, amely a védelemre érdemes területek földrajzi különállásából következik.

E területeken a földtani, felszínalaktani, hidro-

⁺ Kiskunsági Nemzeti Park.

lógiai, talajtani adottságok változatos módon kombinálódnak. A védelem alá vont területek kivétel nélkül szélsőséges élőhelyek: átlagon felüli szárazságuk, másutt vizgazdagságuk vagy éppen szélsőséges vízháztartásuk, s az ehhez kapcsolódó sófelhalmozódás sajátos arculatú élővilág létfeltételeit teremti meg.

A Kiskunsági Nemzeti Park értékeinek megővását zavaró tényezők sokasága nehezíti. Közülük a legfontosabbak

- a széttagoltságból eredő fokozott szegélyhatás,
- a hidrogeológiai és vízháztartási viszonyok kedvezőtlen irányú befolyásoltsága,
- a tanyás településhálózat,
- a védett területek - bizonyos korlátozásokkal folyó - hasznosítása.

2. A DUNA-TISZA KÖZI VIZVISZONYOK MEGHATÁROZÓ ELEMEI

Nemzeti Parkunk hidroológiai és vízföldtani helyzete csak tágabb környezetével egységben értékelhető, hiszen izolált területeink nem önálló vízrajzi egységek. A vízviszonyok alakulásában általában a domborzati, a hidrogeológiai és az éghajlati elemek meghatározó jelentőségűek. Működési területünk adottságairól összefoglalóan elmondható:

míg klimatikus szempontból többé-kevésbé egységes a térség, addig a földtani fejlődés és a domborzat (síkvídek körülmények közötti) változatossága figyelemre méltó. A vízrajzi heterogenitás tehát ez utóbbi két tényező különbségeire vezethető vissza. Áttekintésük hozzásegít nemzeti parkunk egy sajátos problémájának megértéséhez.

2.1. A Duna-Tisza közén a csapadék sokévi átlaga 500-600 mm. A nyári párolgási hiány 150-180 mm ; a felszín és a növényzet együttesen még ennyi vizet lenne képes elpárologtatni, ha az rendelkezésre állna. A térség talajvízkészlete ebből következően csak a téli csapadékból egészülhet ki, ami azonban szintén nem túl bőséges (220-250 mm/év).

2.2. A térség felszínalaktani gerince, egyúttal vízválasztója a Duna-Tisza közti Hátság homokvidéke és a Bácska löszterülete. E két földrajzi táj 30-80 m-rel magasabb helyzetű, mint nagy folyóink árterülete. Felszínközeli rétegsoruk több tíz m vastagságú, jól osztályozott szélszállította üledék, amely kitűnő vízvezető képességű. A csapadék szűkössége és szezonális eloszlása miatt a felszíni lefolyás csak esetleges az ilyen felszíneken. A vizek a felszín alatt mozognak; a vízháztartási egyensúly kb 2-4 m mélyen alakítja ki az átlagos talajvízszintet.

A laza Duna-Tisza közti üledékekben a víz függőlegesen és a domborzati viszonyok függvényében oldalirányban is gyorsan szivárog. A nagytérsegi szivárgás a magas helyzetű Hátságról a Duna- és Tiszavölgy felé irányul.

Mikro-méreteken, a buckás felszíneken az egyen-súlyi talajvízszint kisebb amplitudóval követi a fel-színi egyenetlenségeket. E nagyságrendek között fog-lalnak helyet azok a helyi szivárgási rendszerek, amelyek a környezetüknél 10-20 m-rel magasabb bucka-vonulatok felől szállítják a felszínközeli vizeket a buckaelőtéri mélyedések felé. A túlmélyített szélba-rázdákban, deflációs laposokban szikes tavak és mocsá-rak alakultak ki az összegyülekező talaj- és csapa-dékvízből. A mélyedések lefolyástalanok, így e tavak kiegyenlítették környezetük talajvízjárását és sza-bályozták mikroklímáját.

2.3. A Duna 20-30 km széles és a Tisza jobb parti, keskeny völgyisikjét alluviális üledéksor fedi, amely földtani léptékben a folyó szakaszjellegének módosu-lását, szezonálisan pedig a vízhozamváltozásokat tük-rözve igen változatos. Felszínközeli rétegsora durva általánosítással jó víztartó és rossz vízvezető ké-pességű. Az árterek talajvize a Hátság felől folyama-tos utánpótlást kap, miközben a folyók - vízállásuk-

tól függően - hol táplálják, hol pedig megcsapolják azt. A két ártér természetes állapotában felszíni vizekben gazdag terület, kedvezőtlen lefolyási viszonyokkal, tartósan visszamaradó pangó vizekkel.

3. A VIZSZABÁLYOZÁSOK

A Kiskunsági Nemzeti Park környezetében a vízsabályozások négy szakaszra tagolhatók.

3.1. A dunai és tiszai ármentesítési munkálatok zömét a múlt században elvégezték. Az a két nemzeti parki terület, amely a hajdani Duna-ártér mélyvonalaiban fekszik (a Felső-kiskunsági puszta és a Felső-kiskunsági tavak), teljesen új vízháztartási viszonyok közé került. Töserdő környékén, a Tisza-völgyben kevésbé volt éles ez a váltás, miután itt nem épült fővédvonal, csak nyári gát. Az ármentesítéssel előidézett változások elapadottságként kezelhetők.

3.2. A mentesített árterek továbbra is vízben gazdag területek maradtak, mert a felszín alatti vizek folyamatos és bőséges utánpótlással látták el a Duna- és a Tiszavölgyet. Ezt az állapotot kívánták felszámolni a lecsapoló és öntöző társulatok e század első harmadában. Bár - amint elnevezésük is mutatja - komplex vízrendezésre törekedtek, a tartós tökehiány

miatt többnyire csak feladatuk első részét (működési területük víztelenítését) végezték el. Munkájuk nyomán a két nagy folyó völgyében kiterjedt területek váltak művelhetővé. Ugyanakkor az egyensúlyi talajvízszint 0,5-2 m között állandósult, ami jelentős területek másodlagos szikesedéséhez vezetett. Ennek mértéke a részletes korabeli állapot rögzítés hiján nem pontosítható. Az azonban bizonyos, hogy dunavölgyi védett területeink mai természeti képe a két egymást követő nagy beavatkozás nyomán teljesen átalakult. Az új helyzetben stabilizálódott víz- és sóforgalmi viszonyok gyökeresen átforgalmazták a vidék vegetációs képét, állatvilágát, felszámolták egy korábbi agrárgazdálkodási rend léteit és új életformát kényszerítettek az itt élőkre.

A helvizmentesítési munkálatok első üteme súlyosan érintette a hátságperemhez közel fekvő Kolontavat, a legnagyobb Kiskunsági édesvízű mocsarat is. A ma már védett, több mint 1000 ha kiterjedésű állóvizet hatvan éve teljesen lecsapolták. Csak a hasznosítási kísérletek sorozatos kudarcai, majd a tározás feltételeinek megteremtése és a természetvédelem évtizedes erőfeszítései nyomán vált ismét vízben gazdag, változatos élőhellyé a Kolontó.

3.3. Az 1940-41-es és az 1965-ös belvizes időszakok a hátsági vízrendezést is felgyorsították. A rendszerek több évtizedes üzemeltetése sorra felszínre hozta e vészhelyzetbe indított munkálatok minden fogyatékoságát. A jelzett két időszakban mélyített csatornák feladata az akkor károsnak minősített vizek azonnali eltávolítása volt.; az hogy e legrövidebb úton a Dunába és a Tiszába jusson a belvíz. Ennek érdekében, ill. ebből következően ;

- nem számoltak komolyan a helyi tározás késleltető szerepével,
- a csatornák nyomvonal kijelölésekor csak topográfiai szempontokat mérlegeltek,
- a hidrogeológiai - talajmechanikai viszonyok figyelmen kívül hagyásából következik, hogy a csatornákkal gyakran átvágták a vízzáró szinteket, teljesen új vízjárési (és ezen keresztül talajfejlődési) helyzetet teremtve,
- eltérő vízkémiai jellegű, korábban lefolyástalan területek összekapcsolásával drasztikusan módosították azok élővilágát,
- a rendszerek kiépítéskori állapota maradéktalanul tükrözte: a 14-15 évenkénti vízbőség egyszeri,
- könnyen érzékelhető kártételét nem szembeesítették

azzal az elmaradt haszonnal, amelyet a közbülső, évtizedes (és immár mesterségesen is fokozott) száraz időszakok idéznek elő.

Ma a Duna-Tisza közti hátságon viszonylag sűrű belvizcsatorna - hálózat van, amely az időközbeni fejlesztések ellenére sem megfelelően szakaszolt, a műtárgyakkal való felszereltség gyenge. Kétségtelen: a vizek évtizedeken át tartó rendszeres elvezetése is hozzájárult, hogy a talajvízszint 1985-86-ban az eddig észlelt legalacsonyabb szintre süllyedt. A Duna-Tisza közti állóvizek zöme egyidőre jőleg vagy megszűnt, vagy súlyosan károsodott. Mindez a nemzeti park hátsági területeinek természeti értékeit is érzékenyen érinti.

A riasztó hátsági állapotokkal szemben a Duna - és a Tisza-völgyben megkezdődött a belvizmentesítő rendszerek arányos fejlesztése. Övcsatornák, zsilipek, átemelő telepek épültek. A műszaki feltételek ma egyre inkább kielégítik a modern vízgazdálkodási követelményeket, s így a természetvédelem követelményeit is.

3.4. A komplex meliorációs munkák a 60-as években kezdődtek a Duna- és Tisza-völgy kiskunsági szakaszán. Az előkészítés alatt álló Tiszaalpár-Kiskunfélegyházi meliorációs program már a Hátság keleti

peremét is érinti.

E munkálatoknak közvetlen hatása nincs (nem is lehet) védett területeinkre. Kétségtelen azonban, hogy a nagy kiterjedésű, mikroreliefjüktől megfosztott, egyenletes víz - és tápanyagellátottságú területek, amelyeknek ugyancsak homogén növénykultúrák állnak, a természetes élővilágnak gyakorlatilag nem hagynak életteret.

4. A KUTATÁSOK ÉS A TERMÉSZETVÉDELMI GYAKORLAT

A Duna-Tisza-közi vízrendezések - amint azt érzékeltettük is - hidrogeológiai, környezetföldtani, talajtani problémák sokaságát vezették fel. A nemzeti parkban foganatosítandó ellenintézkedéseket alapos földtani feltáró munkával igyekszünk megalapozni.

A földtani kutatások egyik része áttekintő jellegű. Az 1:25.000 léptékű földtani térképezés célja a felszínközeli (10 m-es) üledéksor mechanikai összetételének, geokémiai sajátosságainak, fosszilis élővilágának, a talajvíz jellemző tulajdonságainak s a vizsgált rétegsor képződési viszonyainak tisztázása.

A vizsgálatok másik része a nemzeti park állóvizeinek részletes földtani megismerését célozza.

Ennek során különös figyelmet fordítunk a tavak fel-
nékszintjének (ezen belül - ha van ilyen - a vízzá-
ró karbonátiszapok, vagy kemény karb. kőzetek, szí-
várgási viszonyainak, szezonális vízkémiai változá-
sainak, a szerves és szervetlen folyamatok kölcsön-
hatásának vizsgálatára. A nemzeti park megalakulása
óta 19 tavat, illetve egykori tavat vizsgáltak meg
a kutatók.

A kutatások minden esetben alapos környezet-
földtani értékeléssel egészülnek ki. Így válik le-
hetővé egyfelől a biogén természeti értékeink mód-
szeres számbavétele, másfelől a már megvalósult
és a még szükséges vízügyi beavatkozásaink bizton-
ságos szakmai előkészítése.

A közeljövőben kiemelt fontosságú feladatunk
a védett területeinket érintő csatornák geotechni-
kai felülvizsgálata és ennek alapján nyomvonaluk
szükség szerinti módosítása, valamint a tervezett
csongrádi tározóhoz közeli tőserdei területünk
részletes rétegtani feltárása.

A nemzeti parki földtani kutatások zömét a
JATE Földtani- és Őslénytani Tanszéke végezte,
de részt vállaltak abból a MÁFI Sikvidéki Osztálya,
szegedi Területi Földtani Szolgálat és a KNP mun-
katársai is.

Miután a természetvédelmi célú vízügyi fejlesztéseket csak részben tekinti általános érdekűnek a vízgazdálkodási szervezet, e munkák zömét igazgatóságunk kezdeményezte és finanszírozza. 1975. óta dolgozunk a kedvezőbb vízállapotok visszaállításán. Ezalatt közel két tucatnyi zsilipet vagy tiltót építettünk, hasonló mennyiségű kezelését pedig átvettük a vízügyi szervektől. Így természetdött meg a lehetősége, hogy Kunszentmiklóson és Bugacon, hajdani mocsarakban és gyepterületeken legalább tavasszal ismét vizet tartsunk vissza.

Önálló vízrendezési beruházásokba 1978-tól kezdtünk. A fülöpházi szikes tavak megkerülő csatornája még az elmúlt évtizedben elkészült. Rövidesen követte a Kolon-tó 2 km hosszú keresztöltésének magasítása, ami rugalmasabb vízgazdálkodási lehetőséget teremtett e nagy mocsarunkban. Ezután került sorra a szabadszállási Szántó-szék vízfeltöltését biztosító töltésépítés.

A sikeres munkálatok újabb vállalkozásokra bátorítanak. Jelenleg két vízrendezési munkán dolgozunk. Apajpusztán 160 hektáron próbáljuk visszaállítani a hajdani ártérre jellemző vízviszonyokat. Ehhez felhagyott halastavak kínálnak alkalmas terepet. A Kolon-tóban a nyílt, vízü területek teljes eltő-

nése késztet arra bennünket, hogy 100-150 cm tözege réteg eltávolításával újra kedvező életfeltételeket teremtsünk a mélyebb vizet kedvelő növény- és állatfajoknak, s javítsuk a fajgazdag gémtelep lakóinak táplálkozási feltételeit.

Bár ezek a munkák - sajnos - lassított ütemben folytathatók, nem mondhatunk le a vízviszonyok további javításáról. A szikrai Holt-Tisza folyamatos átöblítése és kotrása üdülési célokat is szolgál majd, s ezért a nemzeti park a feladatok csak kisebb részét vállalhatja. Az ágasegyházi és orgoványi mocsarak feltámasztásához megkerülő csatornára lenne szükség. S még viszonylag friss, de hidrogeológiai oldalról már többé-kevésbé megalapozott a szándék értékes szikes tavaink megifjítására is.

Cikkünkben a Kiskunsági Nemzeti Park gondjainak egyikét, a vízkérdést villantottuk fel a nagytérsgégi problémák közé ágyazottan. Egyetlen kutatási téma (pl. a Kolon-tó üledék- és környezetföldtani vizsgálatának) részletes bemutatása bizonyosan sokkal konkrétabb, s ezért szakmailag jobban értékelt vállalkozás lett volna. Sokkal fontosabbnak tartjuk azonban annak érzékeltetését: a természetvédelem friss, ám megalapozott törekvései csak a tágabb földrajzi környezettel számolva, stabil

gazdasági és erős társadalmi háttérre támaszkodva vezethetnek eredményre. Erre példa a kiskunsági viszonyok rövid, korántsem teljes áttekintése.

ENVIRONMENT GEOLOGICAL AND NATURE PROTECTING
EFFECTS OF WATER REGULATIONS IN THE NATIONAL PARK
OF KISKUNSAĞ

Dr. A. Sz. Iványosi

The national park has been formed out in the area between the rivers Duna and Tisza in 1975. The park is consisting of 6 units at present and to its most characteristic features belong the wind-blown sand formations, upheavings of salt and the living nature characteristic for extreme conditions. The paper deals in details with the water problem from among the problems of the national park. It will be mentioned what sort of comprehensive and partial research is going on in the area in the interest of getting always better acquainted with this part of special features of our country.

TOXIKUS HULLADÉKELHELYEZÉSI LEHETŐSÉGEK KÖRNYEZETFÖLDTANI ÖSSZEFÜGGÉSEI AZ ALFÖLDÖN

Dr. Mezősi Gábor⁺

A Központi Földtani Hivatal felkérésére a JATE Természeti Földrajzi Tanszékén megkezdttük a fiatalok al-földi medenceszedimentumok számítógéppel támogatott föld-tani, geomorfológiai, talajtani, hidrogeográfiai, klíma-tikus és ökológiai szempontokat is figyelembe vevő alkal-masságvizsgálatát a különböző kategóriájú veszélyes hulla-dékok tartós vagy átmeneti elhelyezése szempontjából. A vizsgáletsorozat megkezdését az indokolta, hogy a Magyar-országon évente keletkező mintegy 3,5 Mt veszélyes hulladék elhelyezése - figyelembe véve a természet- és környezetvé-delmi kritériumokat - távolról sem tekinthető megoldottnak. A legfőbb gondot nem is a pontosan alig ismert mennyiség je-lenti (a vállalatok bevallása 1985-ben is csak 1,2 Mt veszé-lyes hulladékot jelez), hanem az, hogy csak hozzávetőlegesen tudjuk megbecsülni azokat a tovagyrúzó és gyakran évek mul-tán áttételesen jelentkező káros környezeti hatásokat, me-lyeket a helytelenül tárolt vagy kezelt hulladékok keltenek a talajban, a felszíni és felszín alatti vizekben, a bioszfé-rában. Épp ezért kiemelten fontosnak tartjuk, hogy minden mű-ködő és tervezett hulladéklerakóhelyről komplex szemléletű környezeti hatástanulmány készüljön.

⁺József Attila Tudomány Egyetem.

A veszélyes hulladékok elhelyezésével kapcsolatban vannak biztató tervek és kísérletek (pl. az olajos iszapokkal kapcsolatban), s az ismert tervek szerint 1990-ig az országban két égetőműnek, három deponálónak és 19 ideiglenes tárolónak kell épülnie. Kutatásunk során arra kívántunk elsősorban választ kapni, hogy a természeti környezeti adottságok lehetővé teszik-e, hogy a tervezett ideiglenes, átmeneti tárolókból egy vagy több az Alföld területén létesüljön. Ennek igénye azzal magyarázható, hogy a bevallott veszélyes hulladékok közel 1/3-a képződik az Alföld területén.

A veszélyes hulladékok elhelyezésének számos kritériuma (természeti környezeti adottságok, ökonómiai, közegészségügyi szempontok, a hulladék tulajdonságai, stb.) közül a geomorfológiai-földtani-hidrogeográfiai feltételrendszer teljesülését vizsgáltuk - nagy léptékben, átfogóan - az Alföld területén. Az alábbiakban ennek az értékelésnek és egy, a minősítést megkönnyítő számítógépes kísérletnek a kezdeti eredményeit mutatjuk be.

A veszélyes hulladékok potenciális lerakóhelyei
az Alföldön

Az Alföld területére vonatkozóan részletesen vizsgáltuk a geomorfológiai, felszinközei litológiai, hidrogeográfiai és talajföldrajzi adottságokat a veszélyes hulladékok lerakóhelyeivel szemben támasztott kritériumok függvényében. Munkamódszerünk a következő volt: Elsőként a földtani-litológiai-szennyeződésérzékenységi információkból indultunk ki. Körülhatároltuk azokat a felszíneket, ahol az összetevettség, a köztani összetétel, az üledékszerkezet potenciálisan lehetővé teszi a hulladéklerakóhelyek kialakítását. Két kategóriára bontva végeztük el az elemzést: egyrészt a veszélyes, másrészt pedig az egyéb kommunális, ipari és mezőgazdasági hulladékokra vonatkozóan. A második lépésben a litológiaiailag alkalmasnak tűnő felszíndarabokat tovább vizsgáltuk geomorfológiai-talajföldrajzi szempontból. A következő munkafázisban pedig a mind litológiaiailag, mind geomorfológiaiailag szóba jöhető felszíneket vizsgáltuk hidrológiai-hidrogeográfiai szempontból. Végso eredményeink a következőképpen összegezhetők (lásd térkép):

-Az Alföld vizsgált területén I. kategóriájú veszélyes hulladékok nem helyezhetők el. II. és III. kategóriájú veszélyes hulladékok ideiglenes elhelyezése a térképen jelölt helyeken szóba jöhet. Az Alföldön a leginkább korláto-

ző tényezők a hidrológiai-hidrogeográfiai adottságok ebből a szempontból.

-A jelentősebb vastagságu agyagos üledékek az Alföldön jórészt pleisztocén végi - holocénkori képződmények, melyek geomorfológiailag alacsony ártéri helyzetben vannak, emiatt mint depók nem jöhetnek szóba.

-A térképen jelölt foltok általában a litológiai-geomorfológiai határt követik, így a valóságosnál nagyobb foltot prognosztizálhatnak.

- Legkedvezőtlenebb helyzetben kétségtelenül Bács-Kiskun, Szolnok és Szabolcs-Szatmár megyék vannak, ahol még a nem veszélyes hulladékok lerakására alkalmas helyet is alig jelölhattünk ki.

- Békés és Csongrád megyék területén általában a veszélyes hulladékok lerakására alkalmasnak minősített felszínek inkább csak a III. osztály kritériumait elégitik ki.

- I. és II. osztályu veszélyes hulladéklerakók a peremi régiókban Órbottyán, Aszód, Nagyréde, stb. jöhetnek szóba.

Számítógépi program a potenciálisan alkalmas hulladék-tároló területek kvantitatív minősítésére

A lehetséges hulladéklerakóhelyek kiválasztását segítő program a kérdéses területeken végzett furások által nyert adatokra épül, s messzemenően figyelembe veszi a hulladékok lerakására vonatkozó 1981-es Minisztertanácsi rendeletet, a 9001/1985-ös OKTH állásfoglalást, valamint a hazánkban ismert és használatos kvantitatív értékelő módszereket. Eljárásunk is elvében a BOHN-féle javaslatra épül.

x

A programot személyi számítógépre írtuk, amely adottságainál fogva lehetővé teszi ugyan a téma ilyen irányú vizsgálatát, a problémát mélyebb szinten feldolgozó, nagyobb adatbázist kezelő feladat megvalósítását azonban már nem biztosítja. Így ezt mint nagyobb gépre is alkalmazható módszertani kísérletet kell megítélnünk.

A program egyszerre több, maximum 50 furás együttesen történő vizsgálatát biztosítja. A furásadatokat a legfontosabb 13 alkalmassági tényező szerint vizsgálja oly módon, hogy minden tényezőnél felsorol 6 lehetséges alternatívát és az operátornak kell eldöntenie, hogy az adott furásra a felsoroltak közül melyik teljesüljön.

^x A számítógépi program írásában Balogh I. vett részt.

Ezen alternatíva megjelölése az alternatíva sorszámának begépelésével történik, mire a gép ezt tudomásul véve automatikusan a következő tényezőre, majd - ha már az adott furást mind a 13 alkalmassági tényező szerint leteszteltük - a következő furásra lép. Ha az adott tényezőről nincs adat, akkor egy "N" betűt kell begépelni.

A vizsgálatnál tekintetbe vett alkalmassági tényezők és paraméterek a következők:

1. Domborzati viszonyok
2. Litológia
3. A kőzettest tébeli kiterjedése
4. A vízzáró kőzet vastagsága
5. Uralkodó szemcseátmérő
6. Vizáteresztő képesség
7. Kőzettani összetétel
8. Makrostrukturális paraméterek
9. Tektonikai viszonyok
10. A felszín stabilitása
11. Talajviszint mélysége
12. Hidrogeológiai viszonyok
13. Ásványi nyersanyagpotenciál

A program minden egyes furást egyenként minősít, kiírja az alkalmasság %-os értékét, illetve azokat a tényezőket, melyek a felszindarabot veszélyes hulladék deponálására alkalmatlanná teszik. A furások értékelése után, amennyiben kettő vagy ennél több veszélyes hulladéklerakásra szóba

jöhető pontot talál, a program bekéri ezek m-ben kife-
jezett távolságait és ezekből nagyobb összefüggő terü-
letet határol körbe.

```

1 PRINT"J"
2 PRINTTAB(202)"A TOXIKUS HULLADEKOK LEHETSEGES LERA-"
3 PRINTTAB(80)"KOHELYEINEK KIVALASZTASAT SEGITO PROGRAM"
4 PRINTTAB(135)"KESZULT:"
5 PRINTTAB(41)"A JATE TERMESZETI FOLDRAJZI TANSZEKEN"
6 PRINTTAB(95)"1986-BAN":FORI=1TO2000:X=X+1:NEXTI
7 REM ISMERTETO
8 PRINT"J":PRINTTAB(122)"E PROGRAM AZ ON ALTAL KIJELOLT TERULE-TET TERME";
9 PRINT"SZETI TENYEZOK SZERINT TESZTELI";
10 PRINT"OLY MODON, HOGY A TERULETEN LEVO FURAS- SZELVENYEK ALAPJAN ELDONTI";
11 PRINT", HOGY E TERU-LET TOXIKUS HULLADEKLERAKOHELY LETREHO- ZASAKOR SZORA";
12 PRINT"JOHET-E VAGY SEM."
13 PRINT:PRINT" MINDEN ALKALMASSAGI TENYEZONEL A FURAS-RA JELLEMZO ERTEK SOR";
14 PRINT"SZAMAT USSE BE,VAGY HA AZ ADOTT TENYEZOROL NINCIS ADATA, AK-KOR EGY";
15 PRINT" 'N' BETUT."
17 PRINTTAB(161)"HA ELOLVASTA USSON LE EGY BILLENTYUT"
18 GETA$:IF A$=""THEN18
19 REM ADATBEVITEL
20 PRINT"J":PRINTTAB(81)"HANY FURAS VAN AZ ADOTT TERULETEN?      /MAXIMUM 50 DB/"
   :B$=""
21 GETA$:IFA$=""THEN21
22 IF ASC(A$)<>13 THEN IF ASC(A$)>57ORASC(A$)<48THEN21
23 IFASC(A$)<>13THENB$=B$+A$:PRINTA$:GOTO21
24 IFVAL(B$)>50ORVAL(B$)=0THENPRINTTAB(81)"ENNYI FURAS EGYSZERRE SOK":GOTO26
25 FSZ=VAL(B$):GOTO27
26 FORI=1TO2000:NEXTI:GOTO20
27 DIMA(14,FSZ-1),C$(15):FORI=0TOFSZ-1:A(13,I)=50:NEXTI
28 FOR I=0 TO 15:READC$(I):NEXTI

```

```

29 DATA"DOMBORZATI VISZONYOK","LITOLOGIA","A KOZETTEST TERBELI KITERJEDESE"
30 DATA"VIZZARO KOZETVASTAGSAG","ATLAGOS SZEMCSEATMERO","VIZATERESZTETOKEPESSEG"
31 DATA "KOZETTANI OSSZETETEL","MAKROSTRUKTURALIS PARAMETEREK"
32 DATA "TEKTONIKAI VISZONYOK","FELSZINMOZGASI VISZONYOK","TALAJVIZSZINT"
33 DATA "ASVANYI NYERSANYAGELOFORDULASOK","HIDROGEOLOGIA"
34 PRINTTAB(202)"AZ ALKALMASSAGI TENYEZOK VIZSGALATA KOVETKEZIK. CSAK A";
35 PRINT "MEGFELELO SZAMJEGYET, VAGY EGY 'N' BETUT USSON MAJD !"
36 FORI=1TO1500:L=L+1:NEXTI:FORJ=0TOFSZ-1:W=0:S=0:OSZ=0
37 PRINT"J":PRINTTAB(42)J+1:"SZAMU FURAS ADATAI":PRINTTAB(81)C$(0)
38 PRINTTAB(200)"1. 12 FOK FELETTI MAXIMALIS LEJTES"
39 PRINT:PRINT"2. 10-12 FOK KOZOTTI MAX. LEJTES"
40 PRINT:PRINT"3. 8-10 FOK KOZOTTI MAX. LEJTES"
41 PRINT:PRINT"4. 5- 8 FOK KOZOTTI MAX. LEJTES"
42 PRINT:PRINT"5. 3- 5 FOK KOZOTTI MAX. LEJTES"
43 PRINT:PRINT"6. 3 FOKNAL KISEBB MAXIMALIS LEJTES":I=0
44 GOSUB1000
45 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(1):PRINTTAB(160)"1. ANTROPOGEN FELTOLTES"
46 PRINT:PRINT"2. ALLUVIALIS FELTOLTES":PRINTTAB(40)"3. DELUVIALIS FELTOLTES"
47 PRINTTAB(40)"4. KONSZOLIDALT NEGYEDKORI TERSZIN"
48 PRINTTAB(40)"5. KONSZOLIDALT NEOGEN TERSZIN"
49 PRINTTAB(40)"6. KONSZOLIDALT PALEOGEN VAGY ANNAL IDO- SEBB TERSZIN"
50 I=1:GOSUB1000
51 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(2):PRINTTAB(120)"1. LENCSES KIFEJLODESU, INHOMOGEN"
52 PRINTTAB(40)"2. LENCSES KIFEJLODESU, KISSE INHOMOGEN OSSZETETEL"
53 PRINTTAB(40)"4. NEM LENCSES, KOZEL ALLANDO OSSZETETEL"
54 PRINTTAB(40)"5. HORIZONTALISAN SZINTALLO, KOZEL AL- LANDO OSSZETETEL"
55 PRINTTAB(40)"6. HORIZONTALISAN ES VERTIKALISAN IS HOMOGEN OSSZETETEL"
56 I=2:GOSUB1000
57 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(3):PRINTTAB(200)"1. 0 - 1.5 M KOZOTT"
58 PRINTTAB(40)"2. 1.5- 3 M KOZOTT":PRINTTAB(40)"3. 3 - 4 M KOZOTT"

```



```

59 PRINTTAB(40)"4. 4 - 5 M KOZOTT":PRINTTAB(40)"5. 5 -10 M KOZOTT"
60 PRINTTAB(40)"6. 10 M-HEL VASTAGABB":I=3:GOSUB1000
61 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(4):PRINTTAB(200)"1. 0.6 MM FELETT"
62 PRINTTAB(40)"2. 0.6-0.1 MM KOZOTT":PRINTTAB(40)"3. 0.1-0.02 MM KOZOTT"
63 PRINTTAB(40)"4. 0.02-0.002 MM KOZOTT":PRINTTAB(40)"5. 0.002-0.001 MM KOZOTT"
64 PRINTTAB(40)"6. 0.001 MM ALATT":I=4:GOSUB1000
65 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(5):PRINTTAB(90)"JELOLES:PL. 0.001=10*(3)"
66 PRINTTAB(80)"1. K> 0.002 CM/S":PRINTTAB(40)"2. 0.002> K>10*(3) CM/S"
67 PRINTTAB(40)"3. 10*(3)> K>10*(4) CM/S"
68 PRINTTAB(40)"4. 10*(4)> K>10*(6) CM/S"
69 PRINTTAB(40)"5. 10*(6)> K>10*(8) CM/S"
70 PRINTTAB(40)"6. 10*(8) CM/S > K":I=5:GOSUB1000
71 PRINT"J":PRINTTAB(82)C$(6):PRINTTAB(80)"1. LAZA TORMELEKES, FOLEG KVARC ANY";
72 PRINT"AGU, AGYAGASVANYMENTES, MAGAS KARBONAT ES PIRIT TARTALMU KOZETEK"
75 PRINT"2. LAZA TORMELEKES, URALKODOAN FOLDPAT, KVARC (>80%) OSSZETETELU";
76 PRINT"3. 5-8% AGYAG- ASVANYTARTALMU KOZETEK":PRINT"3. KISSE KOTOTT, 10-15";
77 PRINT"% AGYAGASVANYTAR- TALMU TORMELEKES KOZETEK":PRINT"4. MESZES, AGYA";
78 PRINT"GOS CEMENTACIOJU,5% ALAT- TI PIRITTARTALMU TORMELEKES KOZETEK"
79 PRINT"5. MAGAS AGYAGASVANYTARTALMU, FINOM KO- ZETALKOTOKBOL ALLO KOZETEK"
80 PRINT"6. FOLEG AGYAGASVANYOKBOL ALLO, ELSODLE- GESEN VEGYI KIVALASU, VAGY";
81 PRINT"MASODLAGO- SAN BONTOTT KOZETEK":I=6:GOSUB1000
82 PRINT"J":PRINTTAB(82)C$(7):PRINTTAB(80)"1. A JELLEGEK (POROZUS,LIKACSOS,KOZET
";
83 PRINT"RE- SES,REPEDEZETT,KARSZTOSODOTT,VAGY MI- LONITOS STRUKTURA)KOZ";
84 PRINT"UL LEGALABB KET- TO NAGY SURUSEGGE ELOFORDUL":PRINT"2. A JELLEGEK";
85 PRINT"KOZUL VALAMELYIK NAGY SU- RUSEGGE ELOFORDUL"
86 PRINT"3. A JELLEGEK KOZUL LEGALABB KETTO VI- SZONYLAG SURUN ELOFORDUL"
87 PRINT"4. A JELLEGEK KOZUL EGY VISZONYLAG SURUN ELOFORDUL"
88 PRINT"5. A JELLEGEK KOZUL EGY VAGY KETTO RIT- KAN ELOFORDUL"
89 PRINT"6. A JELLEGEK KOZUL LEGFELJEBB EGY FOR- DUL ELO IGEN RITKAN"

```

```

90 I=7:GOSUB1000
91 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(8):PRINTTAB(80)"1. SZELES VETOZONA ALTAL ERINTETT";
92 PRINT"KEP- ZODMENYEK, 20 FOK FELETTI DOLES";
93 PRINT"2. KESKENY VETOZONA ALTAL ERINTETT KEP- ZODMENY, 15-20 FOK";
94 PRINT"OS DOLES":PRINT"3. KISEBB VETOMAGASSAGU EGYSEGEKRE";
95 PRINT"SZA- BOTT KEPZODMENY, 10-15 FOKOS DOLES":PRINT"4. KISEBB";
96 PRINT"VETO VAGY HAJLITOTT SZERKEZE- TI ELEM ALTAL ERINTETT OSSZLET,";
97 PRINT"5-10 FOKOS DOLES":PRINT"5. VETOMENTES, ESETLEG ENYHEN ";
98 PRINT"HAJLITOTT SZERKEZETI ELEMMELE ERINTETT OSSZLET, 0-5 FOKOS DOLES"
99 PRINT"6. TEKTONIKAI ELEMMELEKTOL MENTES OSSZLET, VIZSZINTES RETEGZODES"
100 I=8:GOSUB1000
101 PRINT"J":PRINTTAB(82)C$(9):PRINTTAB(80)"1. INSTABIL FELSZIN,FELULETI";
102 PRINT"LEMOSSAS,TA- LAJFOLYAS,ROGYAS,CSUSZAMLASOS TERULET":PRINT"2";
103 PRINT"LABILIS,DERAZIOVESZELYES FELSZIN":PRINT"3. KONSZOLIDALODOT";
104 PRINT"DE ANTROPOGEN HATA- SOKRA MOZGASVESZELYESSE VALHATO TERU- LE";
105 PRINT"TEK":PRINT"4. CSAK NAGYMERTEKU MESTERSEGES BEAVAT- KOZAS HATAS";
106 PRINT"ARA MOZGASVESZELYESSE VALO FELSZIN":PRINT"5. STABILIS, CSAK JELEN";
107 PRINT"TEKTELEN ATEKTO- NIKAI MOZGASVESZELLYEL RENDELKEZO TE- RULET"
108 PRINT"6. KONSZOLIDALODOTT, STABIL FELSZIN":I=9:GOSUB1000
109 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(10):PRINTTAB(200)"1. 0 - 3.5 M.MELYEN"
110 PRINTTAB(40)"2. 3.5- 8 M MELYEN":PRINTTAB(40)"3. 8 -15 M MELYEN"
111 PRINTTAB(40)"4. 15 -20 M MELYEN":PRINTTAB(40)"5. 20 -25 M MELYEN"
112 PRINTTAB(40)"6. 30 M-NEL MELYEBBEN":I=10:GOSUB1000
113 PRINT"J":PRINTTAB(122)C$(11):PRINTTAB(80)"1. JELENTOS NEPGAZDASAGI ERTEKE";
114 PRINT"KEPVI- SELO,ISMERT ELOFORDULAS VAN":PRINT"2. JELENTOS NEPGAZDA";
115 PRINT"SAGI ERTEKET KEPVI- SELO, POTENCIALIS ELOFORDULAS VAN"
116 PRINT"3. A TERSEG KORNYEZETEBEN JELENTOSEBB ISMERT ELOFORDULAS VAN"
117 PRINT"4. A TERSEG KORNYEZETEBEN JELENTOS PO- TENCIALIS ELOFORDULAS VAN"
118 PRINT"5. A TERULET TAVOLABBI KORNYEKEN IS CSAK KISEBB JELENTOSEGU ";
119 PRINT"REMEYBELI ELOFOR- DULAS VAN":PRINT"6. SEM A TERULETEN, SEM A ";

```

```

120 PRINT"KORNYEKEN NEM      PROGNOSZTIZALHATO NYERSANYAGELOFORDU-   LAS":I=11
121 GOSUB1000
122 PRINT"J":PRINTAB(42)C4(12):PRINTAB(40)"1. ALLANDO VIZBORITASSAL ERINTET";
123 PRINT"TERU-      LET,HIDROGEOLOGIAI OSSZEFUGGES A ME-      LYEBB RETEGEKKEL";
124 PRINT"2. FELSZINI IDOSZAKOS VIZBORITAS,GYENGE      VERTIKALIS TALAJVIZKOMMU";
125 PRINT"NIKACIO":PRINT"3. NINCS FELSZINI VIZFOLYAS,NINCS JELEN-      TOSEBB";
126 PRINT"TALAJVIZMOZGAS, A KOZETRETEGEK      TERMESZETES URTARTALMA 30% FOLOTTI";
127 PRINT"4. NINCS FELSZINI VIZFOLYAS, A CSAPADEK      LEFOLYASA AREALIS;NINCS";
128 PRINT" TALAJVIZMOZ-      GAS, 20-25%-OS TERMESZETES RETEGVIZ-      TARTALOM";
129 PRINT"3. FELSZINI ES TALAJVIZMOZGAS NINCS,KIS-      MERTEKU RENDEZETT CSAPAD";
130 PRINT"EKLEFOLYAS,      20-25% TERMESZETES RETEGVIZTARTALOM";
131 PRINT"6. NINCS SEM FELSZINI,SEM TALAJVIZMOZGAS      A RETEGVIZTARTALOM 10-20%";
132 I=12:GOSUB1000
133 OSZ=0
200 FORK=0TO12:S=S+A(K,J):IF A(K,J)=0THENOSZ=OSZ+1
201 NEXTK:A(14,J)=OSZ
202 FORK=0TO12:IFA(K,J)<3ANDAK(K,J)>0THENA(13,J)=-K-11:GOTO208
203 NEXTK
204 FORK=0TO12:IFA(K,J)<5ANDAK(K,J)>2ANDAK(13,J)>0THENA(13,J)=K+1:GOTO208
205 NEXTK
206 A(13,J)=INT((S*100)/(W*6))
207 NEXTJ
208 DATA"NEM ALKALMAS HULLADEKLERA-      KASRA"
209 DATA"A NEM VESZELYES HULLADEKLERA-      KAS VIZSGALHATO"
210 DATA"A VESZELYES HULLADEKLERAKAS      VIZSGALHATO"
211 PRINT"J":PRINTAB(200):PRINTTAB(200):PRINTTAB(44)"AZ ADATOK ERTEKELESE";
212 PRINT" KOVETKEZIK":FORK=0TO1500:X=X+1:NEXTK
220 XX=0:N=0:PRINT"J":VH=0:F=FSZ
221 IFF=0THEN250
222 IF F<5ANDF>0THENXY=F-1:F=0

```



```

224 IF F>5 THEN XY=4: F=F-5
226 PRINTTAB(42)"A FURASOK ERTEKELESSE:"
230 FORI=XXTOXY:PRINTTAB(40)N+1;" . FURAS:";IFA(14,N)>4 THEN A(13,N)=0:GOTO248
232 IFA(13,N)<0 THEN PRINTC$(13):PRINTTAB(5)C$(ABS(A(13,N))-11)
234 IF A(13,N)<70 AND A(13,N)>0 THEN PRINTC$(14):PRINTTAB(5)C$(A(13,N)-1)
236 IFA(13,N)>70 THEN PRINTC$(15):PRINTTAB(10)A(13,N);"%":VH=VH+1
237 V=N+1:NEXTI
238 IF F<0 THEN PRINTTAB(42)"A TORBI A SZOKOZ LENYOMASAVAL JON ELO":GOTO240
239 GOTO250
240 GETA$:IFA$="" THEN 240
242 IF ASC(A$)=32 THEN PRINT"C":GOTO245
244 GOTO240
246 IF F<0 THEN GOTO221
248 PRINT"TO' KEVES AZ ERTEKELESBE VONT          TENYEZO":GOTO237
250 IFVH<2 THEN 282
251 PRINTTAB(42)"HA KESZ, USSON LE EGY BILLENTYUT"
252 GETA$:IFA$="" THEN 252
253 PRINT"C":PRINTTAB(200):PRINTTAB(43)"A VESZELYES HULLADEK LERAKASANA' SZO-";
254 PRINT"BAJOHE' O FURASOK TOVA'BI VIZSGALATA KO- VETKEZIK.A PROGRAM ELDONTI";
255 PRINT",HOGY MELY FU-RASOKKAL JEL'LEMZETT TERULETEK ALKOTHAT- NAK VIZSGALAT";
256 PRINT"RA ERDEMES, OSSZEFUGGO VE-SZELYES HULLADEKLERAKOHELYET."
257 PRINTTAB(3)"A FURASOK METERBEN KIFE'LYEZETT TAVOL-SAGAT USSE MAJD BE!"
258 PRINTTAB(82)"HA E'OLVASTA USSON LE EGY BILLENTYUT!"
259 GETA$:IFA$="" THEN 259
260 PRINT"C":DIM B(VP-1)
261 ZA=0:FORK=RTOF SZ-1:IFA(13,K)>60 THEN B(ZA)=K+1:ZA=ZA+1
262 NEXTK
263 YU=(V4*VH-VH)/2:DIMD(YU-1):T=1:G=0
264 FORK1=1TOVH-1:FORK=TTOVH-1:PRINTB(K1-1);". FURAS TAVOLSAGA A";B(K);"-TOL"

```



```

265 INPUTTE:DCG)=TE:G=G+1:NEXTK:T=K1+1:NEXTK1
268 PRINT"J":T=1:G=VH-1:I=0:WQ=0:JY=0
270 FORL=0TOVH-2:Q=0:FORK=1TOG:IFD(I)<1000THENQ=1:WQ=WQ+1:PRINTB(K);";";
272 I=I+1:NEXTK:IFQ<>0THENPRINTB(L):PRINT"FURAS TERULETE TOVABBVIZS":JY=JY+1
273 IFQ<>0THENPRINT"GALATRA ERDEMES"
274 T=T+1:IFJY=3THENPRINTTAB(44)"USSON LE EGY BILLENTYUT"
275 IFJY=3THEN GETA$:IFA$=""THEN275
276 IFJY=3THENJY=0:PRINT"J"
277 IFJY=3THEN GETA$:IFA$=""THEN277:PRINT"J":JY=0
278 NEXTL:IF WQ=0 THENPRINTTAB(243)"A RITKA FURASHALOZAT MIATT AZ ADATOK VI";
280 IF WQ=0 THENPRINT"ZSGALATABOL REGIONALIS KOVETKEZTETES NEM VONHATO LE"
282 PRINTTAB(44)"KIVAN TOVABBRA IS HASZNALNI? (I/N)"
284 GETA$:IFA$=""THEN284
286 IFA$="I"THENCLR:GOTO20
288 IFA$="N"THEN292
290 GOTO284
292 PRINTTAB(53)"VISZONLATASRA"

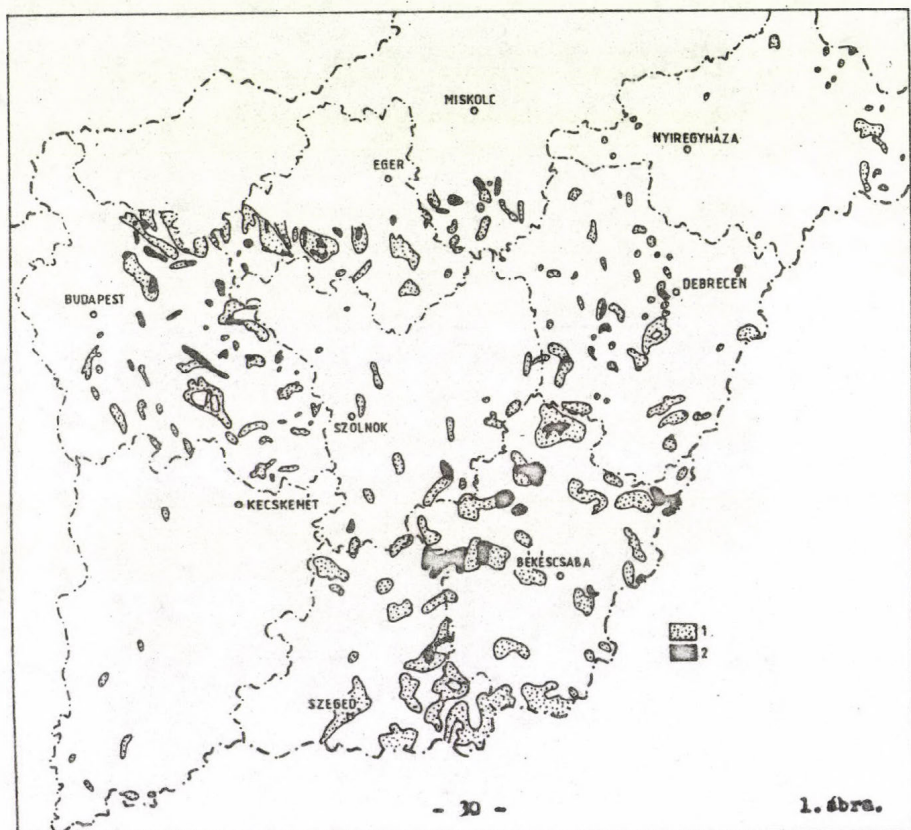
300 END
1000 PRINTTAB(44)"ERTEKELES:"
1002 GETA$:IFA$=""THEN1002
1003 IFASC(A$)<>13THENIFASC(A$)<>78THENIFASC(A$)>54ORASC(A$)<49THEN1002
1004 IFASC(A$)<55ANDASC(A$)>15THENA(I,J)=VAL(A$):W=W+1
1005 IF ASC(A$)=78 THEN A(I,J)=0
1006 RETURN

```

Ábraaláírás

Földtanilag, geomorfológiailag és hidrogeográfialag
minősített felszínek a hulladékelhelyezés szempontjából

- 1 - hulladékelhelyezésre tovább vizsgálható felszínek
- 2 - veszélyes hulladék ideiglenes elhelyezésére
tovább vizsgálható felszínek



ENVIRONMENT GEOLOGICAL RELATIONS OF THE PLACEMENT
POSSIBILITIES OF TOXICAL WASTE IN THE GREAT HUNGARIAN
PLAIN

Dr. G. Merősi

At the Chair for Natural Geography of the University of Sciences József Attila the computer processing of the young /Holocene/ sediments of the Hungarian Plain has started according to geological, geomorphological, soil scientific, hydrographical, climatic and oecological points of view. With the help of these will be limited those areas which seem to be previously suitable for the placement of dangerous waste.

SZEGED VIZELLÁTÁSA KÖZEL ÉS KÖZÉPTÁVU
KONCEPCIÓ ALAPJÁN

Dr. Kováts Gábor⁺

Tizenöt perc adott nekem arra, hogy Szeged vízellátásának jelenéről és közeli jövőjéről a legfontosabbakat felvázolhassam. Nyilvánvaló, hogy a közel és középtávú koncepciók csak a jelen ismeretében tárgyalhatók s az is, hogy a vízellátás jövője egy csomó egyéb - s igen sok bizonytalanságot tartalmazó - mutató alakulásától függ. Nem kevesebbről van szó, tudnunk kellene, hogyan alakul a vízfogyasztás a következő években, évtizedekben.

Ez azonban rengeteg tényező függvénye: mennyi lesz Szeged lakosságának létszáma, lesz-e jelentős iparfejlesztés és az milyen vízigényű ipart jelent?

Hogy alakul a víz ára, mennyiben fog ösztönözni a takarékos gazdálkodásra?

Hogyan változik a vízszolgáltató vállalat belső érdekeltisége? stb.

Mindezek a kérdések ma zömmel megválaszolhatatlanok. De van más is. pl. hogyan alakul a csatornázás fejlődése, mert kimutatható, hogy a csatornázás hiánya fékezően hat a vízhasználatra. Egy biztos - a vízigény - ha változó növekedési rátával is - de bizonyosan növekedni fog.

Mi a jelenlegi helyzet:

Szeged sok szempontból előnyös helyzetben van vízellátásban. Vízműveink a 150-550 m mélységű vízadó rétegekre települtek és ez a réteg igen jó minőségű, tisztítást nem igénylő vizet ad a városnak.

Jelenlegi víztermelő telepeink kapacitása a következő:

⁺Szegedi Vízművek és Fürdők.

	Szivattyú m^3/nap	Kút telj. m^3/nap	Főnyomó vez. m^3/nap	Névleges telj. m^3/nap
I.	18.000	5.760	16.800	5.760
II.	14.400	8.400	9.600	8.400
III.	34.560	24.000	24.000	24.000
IV.	69.120	24.000	24.000	24.000
V.	34.560	20.160	16.800	16.800
É	77.760	30.000	60.000	30.000
Összesen:				108.960 m^3/nap

Az Északi Vízmű üzembeépítéséig a Szeged alatti vízáradó rétegek folyamatos süllyedést mutattak, az Északi Vízmű beépítésétől azt reméljük, hogy ez a süllyedés megáll, vagy legalább is jelentősen lelassul.

Az Északi Vízmű, mely a Tisza partján, Szegedtől mintegy 12-13 km-re települt, egyben a közeltávlati vízbázis bővítés koncepcióinak is meghatározója.

Ahhoz, hogy a jelenlegi kapacitásokat és a következő időszak feladatait értékelni tudjuk, szükséges röviden a fogyasztással is foglalkoznunk.

A maximum közel 100.000 m^3/nap , várhatóan az idén a 100.000 m^3 -es határt is áthaladjuk. Valószínűsíthető, hogy ez az elmúlt években is csak bizonyos hálózati szűk keresztmetszetek miatt nem következett be. Mert - bár Szegeden hosszú évek óta vízhiány nem volt - csúcsidőben a külső városrészekben (Dorozsma, Szőreg, pl.) nyomáscsökkenések előfordultak.

A különböző nagyságú napi fogyasztások gyakorisága az alábbi:

55-60 ezer m^3/nap	7 nap
60-65 "	17 nap
65-70 "	122 nap
70-75 "	94 nap
75-80 "	52 nap

80-85 ezer m^3 /nap
 85-90 "
 90 ezer fölött

36 nap
 20 nap
 17 nap

Vizsgáljuk meg most az órai csúcsfogyasztás és a tározókapacitás helyzetét. Az egy óra csúcsfogyasztás 6.000 m^3 . Első ránézésre Szeged nem áll rosszul magastározó kapacitással, bár az ideális 25 %-tól igen messze van.

A magastározó kapacitás az alábbi:

M e g n e v e z é s	alsó övezet	felső övezet
Szent István téri torony	1000 m^3	-
Tarjáni torony	1500 m^3	800 m^3
Újszegedi torony	1500 m^3	800 m^3
Rókusi torony	1000 m^3	3000 m^3
Ö s s z e s e n :	5000 m^3	4600 m^3

Tehát míg az összes magastározó kapacitás 9600 m^3 , durván a napi csúcs 10 %-a, addig a középnyomású övezetben (70.000 m^3 /nap csúcs) ez csak kb. 7 %. Másként kifejezve csúcsfogyasztási időben mindössze 1 órai fogyasztásra van középnyomáson tározó kapacitás.

Igaz, vannak felszíni tározók is, ebből azonban csúcsban ténylegesen csak az Északi Vízmű 5000 m^3 -es medencéje jöhet számításba, miután itt a csőkeresztmetszet és a szivattyúkapacitás képes ezt a vízmennyiséget szükség esetén a maximális kútermelés felett a hálózatba juttatni. (Összes felszíni tározó kapacitás 12.500 m^3).

A Szegedi Vízművek és Fürdők mértékadó kapacitása a névleges kapacitások és a tározóterek figyelembevételével 102.000 m^3 /nap, vagyis alig haladja meg a jelenlegi csúcsigénybevételt.

Mi legyen ezen esetben a vízműfejlesztés követendő útja?

Az előbb ismertetett adatokból következik, hogy nem feltétlenül és kizárólagosan a kút kapacitás növelése, hanem inkább az egész "komplex" rendszer szűk keresztmetszeteinek feloldása: kimondva a hálózatfejlesztés és középnyomású tározó kapacitás növelés.

Gyakorlati tapasztalatokra és gazdasági előrejelzésekre támaszkodva úgy véljük, hogy a vízigények további meredek emelkedése nem várható. Az új fogyasztók (lakóépületek, kiskertek) belépése növeli ugyan a vízigényt, viszont az iparban érezhető a vízzel való takarékosagra törekvés, így a kettő eredőjeként a vízigény az elmúlt években csak nagyon kis mértékben emelkedett. A VI. ötéves tervben ezért csak mintegy $5.000 \text{ m}^3/\text{nap}$ új kút kapacitást kívánunk létesíteni az Északi Vízmű kútcsoportjaihoz fűrt nagytármérőjű, sekély mélységű kutakkal. A rendszer jobb működése érdekében azonban a jelenlegi hogyományos irányítási rendszert kívánjuk teljesen új elvekre helyezni. A víztermelés és szétosztás irányítását számítógépes folyamatvezérlési rendszerrel kívánjuk megoldani, a vezérlést a kritikus pontokon elhelyezett nyomás- és vízhozam mérőkre, illetve az általuk szolgáltatott adatokból nyerhető igényekre, valamint a magastározók vízszint adataira bízva. Cél az, hogy az energiatermelés és a víznyomás egyenletessége szempontjából egyaránt optimális üzemmód alakuljon ki.

Ennek technikai részletei ezen rövid ismertetés keretében nem tárgyalhatók.

Ezzel egyidőben a szükséges hálózatbővítéseket el kell végezni biztosítva az Északi Vízmű beérkező vízmennyiségének legjobb szétosztását és a tornyok együttjárását.

Mi várható a nagyobb távlatokban?

A VIZITERV számításai alapján a vízigények csúcsban 1996-ra 120.000, 2010-re $150.000 \text{ m}^3/\text{nap}$ körül várhatók. (A bizonytalansági tényezőkre már korábban utaltam). Reméljük, - de csak reméljük -, hogy a jelenlegi vízáadó rétegekben jelentős vízszint-

csökkenés nem fog bekövetkezni, de még ez esetben is a vízellátás jelenlegi alapelveit kell felülvizsgálnunk.

Elképzeléseink - melyet mindenkor a VIZITERV e témát kitűnően ismerő szakembereinek meghallgatásával alakítottunk ki -, a következők:

A kizárólagos mélységi vízbeszerzést fel kell adni, s az Északi Vízmű II. ütemben partiszűrészű kutak telepítésével kell a mintegy 20 %-os vízigény növekményt kielégíteni. A kísérleti kutak letelepítése megtörtént, folyamatos próbaszivattyúzásuk ez évben indul meg, mely hivatott a mennyiségi és minőségi kérdéseket tisztázni. Azt tudjuk, hogy az az aránykor, mely a mélységi vizek minden tisztítás nélkül hálózatba adhatóságát jelentette - ezzel véget ért. Az Északi Vízmű fejlesztése mellett gondolunk egy Maros menti, vagy a Tisza-Maros szögbe telepítendő vízbázis létesítésére is, ha csak a Maros vizének gyorsütemű minőségromlása ezt az elképzelést nem húzza keresztül. Újszeged gyors fejlődése - földrajzi közelsége miatt - ezt a vízbázistelepítést igényelné. Még nagyobb távlatokban azután elképzelhető felszíni vízkivétel is az Északi Vízmű (Atkasziget) térségében.

Ezek röviden a szegedi vízellátás koncepciói, az elméleti kutatások folyamatosságával, a különböző vízbeszerzési lehetőségek feltárásával kell készen állnunk a gazdaság változásaitól függő, de alapellátást jelentő vízigények mindenkori kielégítésére.

WATER SUPPLY OF SZEGED

Dr. G. Kováts

The water supply of the town Szeged is assured by drilled wells located on water supplying layers in the depth of between 150 and 500 m. The water gained from the wells is of good quality and does not require any clarification or treatment. In the interest of satisfying the perspective water-demands the development is in the direction of the bank-filtered water catchment. The experimental investigations are going on now.

HÉVIZKUTAKNÁL VÉGZETT NÁTRIUMPOLIFOSZPÁT ADAGOLÁSÁNAK TAPASZTALATAI MINDSZENT TÉRSÉGÉBEN

Hartman László⁺

1./ A kut "bemutatása" hidrogeológiai napló alapján az "összefoglaló" első pontja szerint.

A kut furását 1964. november hó-ban kezdték meg, s 1965. februárjában fejezték be.

A furás c élja szénhidrogén kutató furás volt.

A kivitelezést az OKGT nagykanizsai részlege végezte. A furás közben elért mélység 2555 m volt, a csővezetett kut mélysége 2544,36 m, A kut üzembehelyezésekor mért adatok szerint a nyugalmi vízszint 68 méter, a vízhozam 1100 liter/perc és a kutból kilépő víz hőmérséklete 93 C^o volt. A talphőmérséklet 107,5 C^o volt. Az üzemi nyomás 1,20 atm. A geotermikus gradiens tehát 23,7 - 24 m/C^o. /A világ átlag 30 C^o./

Földtörténeti kormeghatározás szerint:

0,00 m-től	4,5 m-ig	Holocén
4,5 m-től	210.- m-ig	Levantei
210.- m-től	2550 m-ig	Felsőpannóniai
2550.- m-től	2555 m-ig	Alsópannóniai.

A furatba beépített csőszakatok átmérője és hossza a következő:

0,0 m-től	302,1 m-ig	13 3/4 "
302,1 m-től	1033,5 m-ig	9 5/8 "
1033,5 m-től	2544,36 m-ig	6,5/8 "

A kutban öt perforáció van 2475 m-től 2535 m-ig. A cementdugó 2544,36 m mélységben van a kut talpánál elhelyezve.

A perforációk teljes hossza mintegy 40 m, /5 szelvény/ de mivelhogy az alsó perforáció a kut megnyitásakor feltöltődött /9 méter/, így gyakorlatilag 31 méter a hasznos perforációk teljes hossza. A kut megnyitása "jet perforálással" történt, minek következményeként a víz mintegy 8-11 milliméter átmérőjű lyukakon áramlik be a termelőcsőbe, a csövet körülhatároló homokkőrétegből. A homokkő miatt a kut lezárásra és újraindításra nem érzékeny, azonban ettől függetlenül a negyven perc leállítási és újraindítási idő betartása célszerű.

Mivelhogy a kut eredeti célját nem érte el, de hévíztermelésre kiválóan felhasználható, így az OKGT. szénhidrogénkutatás céljából meddővé nyilvánította és kislejtette, s a VITUKI megbízása alapján termelőszövetkezetünknek átadta hasznosításra.

A kut vízének mennyiségét és hőmérsékletét figyelembevéve termelőszövetkezetünk egy 12000 m² alapterületű üvegházat és egy 15000 m² alapterületű hollandiagy-egységet telepített e geotermikus energia hasznosítására a hozzá tartozó szociális létesítményekkel együttesen.

A kut kivétele volt a többek között a mélysége, mely az akkori kutatások alapján a csongrád-megyei térségben, de országos viszonylatban is ritkaságszámba ment. Víz hőfoka is szinte egyedülálló, hisz a kilépő víz hőmérséklete megközelíti, illetve eléri a 100 C^o légköri nyomáson. A víz minőségére jellemző, hogy az összes sótartalom 2000 mg/liter között van. Ennek következményeként rendkívül gyors és nagymennyiségű a vízkőkiválás, illetve vízkőképződés.

A megnyitáskori és a jelenkori állapot összehasonlítása során megállapítható, hogy a víz mennyiségében és hőmérsékletében a több mint két évti-

⁺ Mindszenti Lenin MGTSZ

zedes időszak alatt jelentős változás nem következett be. Hasonlóképpen a víz minőségében és a vízkőképződésben sem. Ugyanis a megnyitáskori vízmennyiség 1100 l/p volt, a vízhőmérséklet a talpon változatlanul 107-108 °C körül van, a kilépő víz hőmérséklete is változatlan, újraindítás után eléri a 100 °C-ot.

A víz mennyiségében ugyan van ingadozás 1971. óta. Köztudott, hogy 1970-ig a termálkutakat nem volt "szabad" lezárni. A 8/1970-es OVH rendelet viszont kimondja, hogy a vizekkel való rablógazdálkodást meg kell szüntetni, mely rendelet - természetesen - a termálkutakra is vonatkozott. Ettől az időponttól kezdve a kut vizadóképességének az egyenletessége megszűnt, de az átlagos vízhozam - minimális eltéréssel - jelenleg is szinte változatlan.

Feltáráskor, mint előzőleg említettem a vízmennyiség 1100 l/p, 1972-ben 1355 l/p, 1978-ban 1000 l/p, 1984-ben 1100 l/p és jelenleg is 1000 l/p körüli vízmennyiséget szolgáltat a kut. Az érdekesség, vagy rendszertelenség az, hogy a fűtési idény kezdetén a percenkénti vízhozam meghaladja a feltáráskorit, majd az üzemelés folytonosságával párhuzamosan fokozatosan csökken. A víz hőmérséklete azonban változatlan marad. A statikus nyomás viszont lényegesen változott az idők folyamán. Az üzembehelyezéskor 6,88 atm. volt, jelenleg a kútlezárás pillanatában 3,5-4 atm. Folyamatos zárt állapot esetén a statikus nyomás 0,00 atm-ra csökken, majd fokozatosan - a vízoszlop hőmérsékletének csökkenése és a fajsúly növekedése következményeként - negatívvá válik. Atmoszferikus nyomáson, nyitott tolózár állás esetén a napi vízszintsüljedés hét centiméter. A három hónapi "holt" szezon alatt a kut vízének szintje körülbelül - 7 méterrel áll meg, s ott stabilizálódik ez az "állapot".

További vízszintsüljedést ezideig nem tapasztaltunk.

A kut újraindítása egy egyszerű kompresszor segítségével elvégezhető. Az újraindítás után a nyomás, a hőmérséklet és a vízmennyiség megközelíti a feltáráskori értéket. Tehát a geotermikus energia ismételt és folyamatosan az "Ember" szolgálatába állítható.

A térségünkben konstans geotermikus gradiens következményeként abban semmi különös nincs, hogy a víz "talp" illetve "kilépő" hőmérséklete állandó. Azonban az már elgondolkodtató, hogy a több mint két évtized elteltével a víz mennyisége is közel azonos, illetve kismértékben eltért pozitív-negatív arányba az eredeti hozamtól a felhasználás függvényében /nyári-téli időszak/.

Az üzemén kívüli időszak alatt ugyan történik rétegfeltöltődés, rétegregeneráció. De felvetődhet a kérdés, hogy honnan? Meteoritikus a víz a mélységbe le nem juthat. "Lencse" rendszerű víz elfogy. Itt merül fel a víz juvenilis eredetének gondolata.

Hisz a magmatikus eredetű víz el nem fogható, ha a kutat, vagy a vizet adó kőzetösszetétel valamilyen "mechanikus" sérülés nem éri. Azonban a kérdéskör megválaszolása már a tudomány feladata.

2./ A kut üzemeltetésével kapcsolatos gondok és problémák a jelentős mennyiségű és mélységű vízkőképződés miatt.

A kutra az eredeti állapotnak megfelelően szabvány kútfej volt felszerelve egy hagyományos főtollal és két ugynevezett válltollal együttesen.

Az üzemelés folyamán a jelentős mennyiségű vízkőképződés miatt gondok és problémák jelentek meg. Ugyanis a kútfejre felszerelt tolózárak a gyors és nagymennyiségű vízkőlerakódástól üzemképtelenné váltak. Igaz

ugyan, hogy a kut megnyitáskori időszakában /1965-1966./ a kutakat még nem volt szabad lezárni, illetve nem is lehetett volna a vízkő miatt. A víz "irányítása", a kut "kézbentartása" tehát rövid időn belül lehetett lenné vált.

Tanácstalanul és tehetetlenül álltunk szembe egy olyan megoldatlan kérdéssel, melyre ebben az időben még a tudomány sem tudott választ adni tapasztalat hiányában. A mi gondunk nem volt egyedüli, hisz Karcagon, Turkevén, Mezőkővesden stb. hasonló esetek és folyamatok mentek végbe a sókiválással kapcsolatosan.

A fűtési időny közeledett, az üvegház tele volt palántálva. A kérdés viszont megválaszolatlan volt, hisz a kutat jóformán meg sem lehetett közelíteni. A percenkénti több mint 1000 liter 100 fokos víz folyt a csatornába, s a tolózárokban a vízkő mennyisége csak egyre növekedett.

A feladat adott volt, megoldás kellett keresni, illetve találni. Valami olyan elzáró szerkezetet kellett "kitalálni", mely a vízkőképződés ellenére is működőképes marad.

Több alternatíva közül a laboratóriumokban alkalmazott, kísérleti csőrendszerekbe beépített úgynevezett "csuszólapos" folyadék áramlás szabályozó, illetve elzáró szerkezet megnagyobbított változatára gondoltunk elsősorban. Rövid idő alatt "laptolózárr" néven, házilag elkészítettünk három darabot megfelelő méretben és megfelelő kivitelben.

Óriási gondot jelentett a kutfej cseréje, hisz magas nyomással és magas hőmérséklettel, tehát nagyfokú balesetveszéllyel álltunk szemben. Egy fúrótorony, vagy netán egy lyukbefejező berendezés "felvonultatása" időbe és komoly összegbe került volna. Egyszerűbb és gyorsabb megoldást választottunk. Egy fűlkével ellátott traktor segítségével, a hátsó hidraulikus kar meghosszabbításával - gémmel - a kutfej cseréjét megoldottuk. Igaz ugyan, hogy a laptolózárok "mozgatása" egy tizkilós kalapács-csal történt, de a gond elhárult, a kut kézbentartása, a kut vizének szabályozása lehetővé vált. A fűtési időny megkezdésére a fűtőberendezés üzemképes volt.

A vízkő azonban változatlan gyorsasággal és kiméletlenül rakódott tovább a cső belső palástjára, termelőcsőbe, kutfejbe, csőhálózatba és a hőkicserélő készülékek csőrendszerébe egyaránt. A feladat ismét adott volt, a vízkövet az üzem biztonsága és a termelés folyamatossága érdekében el kellett távolítani.

A legnehezebb feladatot a kutfej vízkőmentesítése jelentette, hisz ha a kutfej elkövesedett a víztermelés is megszűnt.

Semminemű tapasztalat, gyakorlat, szakvélemény a vízkő eltávolításra abban az időben még nem volt. Mit kell tenni? Mit tudunk tenni?! A kutfejet le kell szerelni, a vízkövet el kell távolítani! Ez megtörtént! "Nyomás alatt" a kutfejet leszereltük, leemeltük, s közben a kut 100 C°-os vizet több tíz méteres magasságba lövellte fel. A kitisztított kutfejet a tolózárokkal együttesen a kutra felszereltük. A kutfej leemelése alkalmával a terepszinttel egy magasságban lévő "termelőcsőbe" így betekintheztünk. A vizuális vizsgálat alapján megállapítottuk, hogy a termelőcső terepszint alatti végében sólerakódás nincs.

/1966-67-68/ Az 1969-es "hagyományos" kutfej kőmentesítési műveletnél a kutfej leemelése után szomorúan vettük tudomásul, hogy sajnos a kőképződés probléma jelentkezett, minek megoldását ismét ki kellett dolgozni. Ebben az időben már a tudományos szakembereket is foglalkoztatta a vízkőlerakódás és eltávolítás problematikája.

Igy kerültünk kapcsolatba Bélteki Lajossal, aki ebben az időben a VITUKI főmérnöke volt. Több helyszíni konzultációt folytattunk a kérdés megoldására vonatkozóan. /Hidrologiai közlöny 1973.I.sz./ A mi szerény gyakorlati tapasztalatunk és az ő szakvéleménye alapján fúrótornyot készítettünk.

Az OKGT különböző bázisaitól különböző típusi furófejeket és furószárazakat "szereztünk" be.

Az üzemi kísérletek után a görgös furót találtuk a legalkalmasabbnak a vízkő furással való eltávolítására úgy, hogy a forgó "görgőket" lehegesztettük, s a furószár forgatása következtében a kések a vízkövet szabályosan por alakúvá ledarálták.

Mivelhogy a vízkő nagyon nagy szilárdságú volt a furószárra több mászás terhelést kellett szerelni, hogy a vízkövet a furó képes legyen aprítani. A nyomatókat MIB motor lendkerekei képezték. A furót kézierővel forgattuk úgy, hogy a furadékot a víz árama a felszínre hozta, s egy ülepítő vályun keresztülfolva a vályu aljára lerakódott. A vízkő fajsúlyát és a lerakódás keresztmetszetét ismerve a furadék mennyiségéből megállapítható volt, hogy a kifurt vízkő nem a kutba üledett le, hanem megfellelő furási előtolást alkalmazva az ülepítő vályuba került. Tehát a kut perforált szakaszának a feltöltődése kizárt volt emüvelet kapcsán. A vízkő keménysége miatt a furási előhaladás naponta csupán pár méter volt. A legfelső szakasz szinte szikla keménységű volt. A kut belsejéb e lejjebb haladva azonban a vízkő szilárdsága és mennyisége is csökkent.

Ezt a furási technológiát 1971-1972. és 1973-ban alkalmaztuk eredményesen és probléma mentesen. A furási mélység csupán 11-12 méter volt,ugyanis e mélység alatt abban az időben a kutban vízkőképződés még nem volt.

A sókiválás azonban nemcsak a kutban és a kutfejben jelentett gondot, hanem a kutat és a hőközpontot összekötő csőrendszerben és az ellenáramu hőcserélő készülékekben is. Egy fűtési szezon alatt a 216 mm belső átmérőjű csőben 160-170 mm vízkő képződött úgy,hogy a vízkőben mindössze egy 40-50 mm átmérőjű lyuk maradt.

A mintegy 30 méter hosszú 216-os főcső kőmentesítését úgy tudtuk megoldani, hogy a csövet kb. 2 méteres hosszúságú darabokra szabdaltuk,perempárokat szereltünk fel a csővégekre, s az így lerövidített csőszakaszokból a vízkövet véső és kalapács segítségével eltávolítottuk. Az ellenáramu hőkicserélők csőkigyórendszeréből - mely 3/4" belső átmérőjű csőköteg - mintegy négy méter hosszúságú furószerszámmal - a kb. 4500 méter hosszú csőkötekből - a vízkövet így távolítottuk el, melyet először kézi erővel, majd a későbbiek folyamán elektromos forgató berendezéssel működtettünk. A fella- zított furadékot pedig vízőblitással eltávolítottuk. Vízkő az üvegház fűtő- berendezésében nem képződött,mivelhogy a termálvizet a hőkicserélő készülé- ken keresztül áramoltatva a fűtőberendezésben keringő ártézi víz közve- tett felmelegítésére használtuk, illetve a kőképződés miatt csak ily mó- don használhattuk.

A több év es megfigyelés és tapasztalat alapján megállapítottam,hogy a mintegy 100 m² fűtőfelületű ellenáramu készülék csőkigyórendszere nem teljes hosszúságában rakodik el vízkővel,hanem a hőátadás - ellenáram- lás - termálviz ártézi víz ellentétes irányú áramlása - következménye- ként a hajtó alaku csőköteg fele - felső csőköteg - tömitődik el teljes egészében. a csőköteg alsó része /hőkicserélőként mintegy 700 m cső/ tel- jesen tiszta,vízkőmentes marad.

E megfigyelés alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a termálviz lehűtése - hőátadása folytán - kell lennie egy olyan hőmérséklet tarto- mánynak,ahol illetve amely hőmérsékleten a vízkő kiválása,képződése meg- szűnik. Megfigyelésem alapján ez a vízhőmérséklet 80 C^o körüli a közel 100 C^o-os termálviz esetén.Ezekután a körülbelül 60 C^o-ra lehült elfo- lyó termálvizet "visszakevertem" a 100 C^o hőmérsékletű termálviz közé, minek eredményeként a vízkőképződés megszűnt. Az így nyert vízkőmentes termálvizet a hőkicserélő készüléken keresztül áramoltatva nagyobb ha- tásfokkal tudtuk alkalmazni. A hőkicserélő csőkigyórendszere nem köve-

sedett el, javult a hőtadás hatásfoka. A vízkő már nem játszott szerepet úgy sem mint szigetelő közeg, s szükségtelessé vált a hőcserélők kőmentesítése, sőt egyáltalán a hőcserélő készülék is szükségtelessé vált. Ezáltal javult az egész fűtőberendezés hatásfoka, hiszen fűtőrendszerben keringő - Gramlő - fűtővíz hőmérséklete stabilizálódott.

A kutban és a kútfejben azonban továbbra is gondot jelentett a vízkőképződés. Időközben Makón megalakult a "DÉLHÉVÁL", mely cég a termákkutak vízkőmentesítésével kívánt foglalkozni savazási technológia alkalmazásával. Az alakuló ülésen volt szerencsém jelen lenni, s utólag meg kell, hogy mondjam féltem a savazástól, fétettem a kutat, hisz minden magyarázat nélkül ismert tény, hogy a sósav nemcsak a vízkövet, hanem a vasat, a kutat képező csövet is "megeszi".

A már előzőleg említett Hidrológiai közlöny 1973.1.sz.példányában is olvasható Bélteki Lajos "Hévízkutak létesítése.c. fejezetében a savazással kapcsolatos vízkőmentesítési technológia, s egyéb - más - kőmentesítési kísérletek alkalmazásának eredményei.

A DÉLHÉVÁL alakulási évében és az azt követő évben még a hagyományos vízkőkifurási módszert alkalmaztuk. De mivelhogy a vízkő után egyre mélyebben kellett lenyulni, a művelet egyre komplikáltabbá vált, s időközben egyre jobban terjedt a savazási technológia alkalmazása. Mivelhogy megismertük az inhibitorok alkalmazását és ezáltal a savazás veszélytelenségét, mi is ezt a módszert választottuk. A műveletet a DÉLHÉVÁL utóda a makói TSZKER kútvizsgáló csoportja végzi nagy hozzáértéssel és precizitással.

Mind érdekességet megemlítem, hogy az első savazásra azután került sor, miután 198 méter mélységben egy olyan szűkület keletkezett a kutban, mely szűkületen keresztül a kb. 5 cm. átmérőjű műszerszonda sem tudott áthaladni. e hatalmas mennyiségű vízkő eltávolítására 10,000 liter sósav került felhasználásra. ez az esemény 1978-ban történt. A kötelező műszeres vizsgálatot évente végeztetjük, a savazást az eddigi tapasztalat és gyakorlatnak megfelelően két évenként szükséges megismételni. Érdekesség még, hogy ebben a mélységben több alkalommal ilyen mennyiségű vízkő nem keletkezett, sőt a vízkőképződés - a buborékpont - sem ment lejjebb a kutban. Az eddigi tapasztalat szerint a víz széndioxid egyensúlyi megbomlást - a vízkőkiválás keletkezési mélysége - 100 és 150 méter között ingadozik. A kaliberezés bizonyítja, hogy e mélység alatt a vízkőképződés még milliméterben sem mutatható ki.

3./ Nátriumtripolifoszfátos kőmentesítési módszer alkalmazása és előzményei.

A vízkő, mint a geotermikus energiahasznosítás terjedésének gátló tényezője azonban továbbra is gondot okozott. Időközben a kútfejre felszerelt "háziilag gyártott" laptolózárok helyett a HAWLE-féle gumibetétes osztrák gyártmányú tolózárok kerültek felszerelésre. ez a típus már modernebb volt a mi általunk gyártott elzárószerkezethöz. Nem volt az illesztés pontatlansága miatt vízszivárgás, nem kellett már a kut zárásához és indításához a tizikilogrammos kalapácsot használni, és megszűnt az ebből fakadó balesetveszély is. Mindezek ellenére a vízkő képződött tovább, finom szemcséi lerakódtak a gumibetétes tolózár "nyelvére" és a tolózárhoz belső palástjára is.

A vízkőkiválás - a vízkőképződés megakadályozására ez időtájtban a Föld több országában folytak a kísérletek. Többek között a világhírű NALKÓ cég a csernai "Petőfi" tsz. részére, ill. kérésére végzett kísérleteket a termálkútjuknál /1980.V.20.8p. Kertészeti Egyetem. NALKÓ konferencia.

Dr.Pataki N. Dr. Bélteky Lajos, Gátlászló,a NALKÓ képviselője Tranzur/

A kut jellemzői: megnyitás éve: 1969.

mélység : 1800 méter

perforáció: 156 méter

vizhozam : 1200 l/p

víz hőmérséklet: 68 C

Stat.nyomás : 21,5

indítás : kompresszorral

1971-ben savazási technológiát dolgoztak ki és azt alkalmazták is. A sóképződés 210 m-ig volt. A vízkövet első alkalommal talpig ki kellett furni, mely akkor 1,4 millió forintba került. Szervó C.K.inhibítort alkalmaztak, de a sósav ennek ellenére tönkretette a berendezését. Nyolc év alatt 13,000 hektoliter sósavat használtak fel.

Az első nalkó-kísérlet 1978.áprilisban volt /a NALKÓ-céget 1928-ban a lapították. Különleges adalék anyagokat gyárt a világ országai számára. Kelet-Európa ellátására a bécsi kirendeltség a hivatott. /A csornai "Petőfi" tsz-ben a kísérletek eredményesek voltak, s a módszert üzemszerűen alkalmazták. Az évenkénti savazás költsége 261.000,- forint volt, a NALKÓ költsége három év átlagát figyelembe véve 270.000,- forintba került és biztonságos volt. A vegyszer adagolása szükségletelné tette a hőcserélők alkalmazását, a hőközpont berendezéseit, mert a kutból ki-termelt termálviz közvetlenül hasznosításra kerülhetett.

A vegyszer /Nalkó 43-20 V9-62/ adagolása adagoló szivattyúval történt. Mindezen előnyök ellenére a nalkóval való vízkőmentesítés, tudomásom szerint nem terjedt el termálkutjainknál.

A szentesi "Árpád" tsz. is alkalmazta, ill. alkalmazza jelenleg is. De az anyagok beszerzése, és az adagoló szivattyú üzemelési problémái miatt korlátozottak az üzemi lehetőségek. Ennek ellenére a megadott szakmai instrukciók alapján a nalkó adagoló berendezést mi is elkészítettük házilag, egy "Rapitox" permetező berendezés dugattyús szivattyujából alakítottuk ki. A megadott, illetve ismertett instrukciók alapján egy 20 méter hosszúságú egynyolcadolós részcsövet a kut termelőcsővébe beépítettünk. A szentesi "Árpád" tsz.-től "kölcsonkért" Nalkóval tehát megkezd-tük a vízkőképződés megakadályozását. Időközben azonban a szentesi KZR értekezleten tájékoztatást kaptunk /1981./ a nátriumtrifoszfát al-kalmazásának módszeréről.

Üsztönzést kaptunk arra vonatkozóan, - mint KZR tagok - hogy tegyünk üzemi kísérleteket az anyag alkalmazására. Az adagoló és egyéb technikai berendezésünk már meg volt. A nalkóval párhuzamosan és hasonlóan minden készen állt a kísérletekre. Csupán trifoszfátot kellett beszerezni. Kiseb-nagyobb nehézségek "leküzdése" után sikerült beszerezni az említett vegyszert is. A KZR-nél kapott részletes instrukciók alapján megkezd-tük a trifoszfátos kőmentesítési műveletet termálkuttunknál. A következő alapadatokat kaptuk meg az adalékanyag előkés-zítésére vonatkozóan. Több száz literes mennyiségben készítsünk olyan oldatot, mely literenként 40 gramm vegyszert tartalmaz. Az oldat elkészítését mintegy 20-30 C^o-os vízben folyamatos adagolással és keveréssel készítsük el. Az előre elkészített oldatból óránként 15 litert adagol-junk be a kut vizébe. A fűtőcsőhálózat különböző pontjaira, ill. szakasza-ira ugynevezett figyelő-érzékelő lapokat szereljünk be oly módon, hogy a csőben áramló víz a lapkákat merőlegesen érje. Ennek alapján pontosan ellenőrizhető a koncentrárum által kifejtett hatás. Ugyanis ha a tripo-lifoszfát mennyisége kicsi a vízkő az ellenőrző lapkán megjelenik, ha a

dózis nagy, akkor a lapka vékonyodik, súlya csökken. Tehát a lapka súlyának változásából lehet következtetni a keverék arányának meghatározására. A nátriumtripolifoszfát adagolásának megkezdésekor ezeket az alappennyiségeket, illetve javaslatokat vettük figyelembe. Az üzem közbeni ellenőrzések, mérések alapján megállapítottuk, hogy a lapkára vizkő rakódik, súlya növekszik, tehát a tripolifoszfát mennyiségét növelni szükséges. /A méréseket naponta végeztük./ Végül is 60 grammos tripolifoszfát adagolásnál állt meg a vizkőképződés és a lapka súlyának a növekedése is. A keverék mennyiségét 12 literben tudtuk stabilizálni, ami azt jelenti, hogy 1 liter vízben 60 gramm körüli nátriumtripolifoszfátot oldunk fel. Ebből a törzsolatból óránként 12 litert injektáltunk be a kút vizébe. Egy nap alatt tehát folyamatos üzem esetén 15 kg. anyagot használunk fel, mely havi 450-500 kg körüli mennyiségnek felel meg.

A már az előzőekben említett, házilag gyártott adagoló szivattyú azonban nem volt megbízható. Állandó hibaelhárítással küzdöttünk, az adagolás nem volt ezáltal folyamatos. A szentesi "Árpád" tsz.-nél alkalmazott adagoló szivattyú pedig óriási összegbe került volna, ez nálunk anyagi helyzetünk-ből eredően, abban az időben számításba sem jöhetett. Egyéb gondok is jelentkeztek az üzemelés folyamán. A kútba beépített rézcső falvastagsága annyira elvékonyodott, hogy csak a szerencsével határos módon tudtuk a kútból "kiszerezni". A rézcsővet félcolos horgonyzott csővel helyettesítettük, mely kiválóan megfelelt a követelményeknek. Az adagolás azonban továbbra is bizonytalan maradt. Próbaképpen átmeneti megoldást választottunk, mely a következő módon került alkalmazásra: egy darab kétszál-teres üzemanyaghorodót használtunk az oldat tárolására és adagolására. A kútba a kútfej felső részén egy tömszelencén keresztül hat méter hosszú, félcolos cső van beépítve, mely az adagoló tartályhoz szabályozó szelep közbeiktatásával van csatlakoztatva. Az adagolócső alsó részéhez egy félkör alakul 180°-os ívcső csatlakozik.

A működési elve a berendezésnek a következő: A kút üzembehelyezésekor a kút vize nagy sebességgel tör a felszínre a benne lévő gázokkal együttessen. A víz áramában lévő 180°-os szögben visszahajlitott adagolócsőből az adalékanyagot a termálviz áramlása magával ragadja - kiszippantja, tehát így az adagolás mélységében a vizkőképződés létre sem jöhet a lejátszódó vegyi folyamat eredményeképpen. Az adalékanyag szabályozását az adagoló tartály és az adagoló cső közé beépített szabályozó szelep segítségével oldjuk meg. Az adagoló tartály 3,6 m magasságban való elhelyezése nem véletlen. Ugyanis az adagoló cső surlódási és alaki ellenállásának a leküzdéséhez e magasságból eredő helyzeti energiára még szükség van; mert kisebb magasság esetén az adalékanyag a kút vizébe nem jut be. Tehát az előbb említett átmeneti megoldásból végleges megoldás lett a véletlen folytán. Ami mégis gondot jelent az üzemelés folyamán az az, hogy a termálkút vizéből kilépő gáz változó mennyiségű és helyű volta miatt az adalékanyagot betápláló csőbe is behatol esetenként - ott összekompromittálódva - megakadályozza az oldat beáramlását. Néha az anyag beszerzése is gondot jelent. Mindig friss anyagra volna szükségünk. A tárolt anyagot csak kis mennyiségben /max. 10 q/ célszerű alkalmazni. Nagyobb tömegű és hosszabb tárolás után az anyag cementhez hasonlóan megkeményedik és hatásából lényegesen veszít.

További tervünk az az, hogy a visszatáplálósós kőmentesítési módszert kívánjuk alkalmazni, nemcsak a kúton kívül, hanem a kútfejben és a termelőcsőben is.

Ez járható útnak és biztos módszernek tekinthető, hisz az országos és helyi tapasztalatok ezt messzemenően igazolják. Végsősoron az anyagi szempont sem elhanyagolható. Az összeg ugyan nem nagy, de a havi

10.000,- forint is pénz és /nátriumtripolifoszfát havi bekerülési összege/ megtakarítást jelent szövetkezetünk számára.

4./ Segédenergia nélküli, önszabályozó, atmoszferikus gázleválasztó berendezés ismertetése és gyakorlati tapasztalati a mindszei "Lenin" Mgtsz I.sz. /5-95 ksz./ termálkútjánál.

E termálkútra jellemző - mint általában a termálkútra - hogy vize jelentős mennyiségű metánt tartalmaz, mely veszélyt jelent minden területre, ahová a víz elkerül. Legyen az zárt csőrendszer, vagy fürdőmedence.

A kút átvételekor /07/1980. sz. megbízólevél alapján/ volt egy magasnyomású /16 atm/ olajkútnál alkalmazott selejt gázleválasztó telepítve, amely azonban üzemképtelenségénél fogva nem felelt meg a hatósági követelményeknek.

Erre a körülményre a 2219-1/1974-es számú Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség vezetője is felhívta a figyelmünket. A kút átvételekor ezt az állapotot jegyzőkönyvbe is rögzítettük.

A kút vizének gáztartalma meghaladja a 6/1974.V.E. 8/OVH Szabályzatban előírt határértéket /28,44 CH₄/Nl/m³/ ezáltal az egész berendezés tűz és robbanásveszélyes volt. Több éves kísérletezés folytán sikerült egy olyan egyszerű megoldást kitalálni, mely a kút vizét teljes egészében metánmentessé teszi. Az ATIVIZIG a hatósági mérések eredménye alapján 1983.jul.11-én megadta a termálkútra az üzemelési engedélyt.

A kút tehát 1970. óta vízjogi engedély nélkül üzemelt. A vízjogi engedély, valamint a metánmentes víz eredményeképpen a kút vizét csak ötévenként kell felülvizsgáltatni az eddigi évenkéntivel szemben a gáztartalom mennyisége miatt. Ez jelentős anyagi megtakarítást is eredményez a baleset elhárításán túlmenően.

A gázleválasztó működési elve a címben jut kifejezésre. Működéséhez semmiféle segédenegriára nincs szükség. /TENSIO forgólapátos metángázleválasztóval szemben/. Csupán kifolyási nyomás szükséges hozzá. A berendezés önszabályozó, tehát teteszs szerinti vízmennyiséget is teljes egészében elmentesít. Atmoszferikus nyomáson üzemel, az üzemeléshez túlnyomásra szükség nincs. Mindezekkel az előnyökkel rendelkezik a jelenleg forgalomban lévő gázleválasztókkal szemben. Az előállítási költsége is lényegesen olcsóbb a többinél. Az újítás előterjesztése folyamatban van az Alkotó Ifjúság Egyesület-hez.,

EXPERIENCE OF ADDITION OF SODIUM POLYSULPHATE
TO THERMAL WELLS IN THE AREA OF MINDSZENT

L. Hartman

The water of thermal wells will be applied for agricultural purposes. The greatest problem is caused by the calcium carbonate separating in the course of operation. With the dosage of sodium polysulphate the aim was to decrease and stop resp. the separation of scale. With the dosing device prepared in the manufactural way tests were effected and it succeeded to stop the formation of scale. With thermal wells for the separation of methane also a self-regulating gas separating device functioning without additional energy is also applied.

A KÖRNYEZETVÉDELME ÉRVÉNYESÜLÉSE A TELEPÜLÉS FEJLESZTÉSÉBEN ÉS AZ ÁLTALÁNOS RENDEZÉSI TERVEKBEN

Takács János⁺

Csongrád megye fejlett mezőgazdasággal rendelkező ipari jellegű része az országnak, mind területe, mind népessége arányát tekintve a megyék sorában a középmezőnyhöz tartozik. Eltérő adottság, hogy a népesség, a termelő erők jelentős mértékben öt városban, közöttük is kiemelkedően Szeged megyeszékhelyen koncentrálódnak.

Az elmúlt másfél évtized a megye társadalmi-gazdasági fejlődésének kiemelkedő időszaka volt, országos jelentőséget kapott egyes ipari termékek, mezőgazdasági termények előállítása, a feltárt és feltáratlan olaj- földgáz, termálviz készletek kitermelése, hasznosítása.

A fejlődés azonban nem volt problémamentes, több területen újabb feszültség-gócok keletkeztek. Így pl. a közuti közlekedés arányának növekedését nem követte a közúthálózat, tárolási kapacitás növelése, a települések teljes körű vízellátása mellett tovább nőtt a víztermelés és szennyvíz tisztítás közötti aránytalanság, az igen jelentős számú új lakásépítéssel egyidőben csökkent a meglévő lakásvagyon állagmegóvása, - felújítása, a városok népességnövekedésével nem tartott lépést az infrastruktúra fejlesztése, megoldatlan a veszélyes hulladékok egy részének elhelyezése, megsemmisítése.

(Ugy gondolom, hogy a felsorolással érzékeltetni tudtam a jövő feladatainak egy jelentős részét.)

Az elfogadott hosszútávú koncepció szerint a terület- és településfejlesztést a már kialakult településhálózat keretei között kell megvalósítanunk azzal, hogy növelni kell a települések vonzáskörzetei közötti kölcsönös érdekeken alapuló együttműködést, felhasználva a szomszédos megyékkel kapcsolatos lehetőségeket is.

⁺ Csongrád megyei Tanács VB.

E munkában az eddiginél nagyobb hangsúlyt kell helyezni a rendezési tervek, ezen belül is a környezetvédelmi tervfejezet elkészítésére, kiegészítésére, korszerűsítésére.

A megye 59 településéből csak 9 kisközségnek nincs rendezési terve, azonban elég magas az u.n. "előregedett" tervek száma, majdnem mindenütt hiányzik az előírás szerinti környezetvédelmi tervfejezet.

A kialakult helyzet elsősorban anyagi okokra vezethető vissza, de feltétlenül meg kell említeni, hogy megítélésem szerint nem kiforrott még a környezetvédelmi fejezet, tervezési metodikája, hiányosak az adatbázisok, kevés a megfelelő szakirányú képesítéssel rendelkező tervező, kezdetlegések a technikai lehetőségek, az együttműködési feltételek.

A közelmúltban egy községpár, valamint Szeged város és vonzáskörzete környezetvédelmi kérdéseiről készült anyagokat bíráltunk el. A magam részéről a községpár tervét biztató ki-sérletként, a Szeged és környékével foglalkozó anyagot igen sok szakterületen lényegi kiegészítésekre szoruló, helyzet-feltáró vizsgálatként tudom minősíteni.

Ismeretes, hogy Csongrád megye környezetminőségi állapota valamivel kedvezőbb az országos átlagnál, de az is tény, hogy természeti adottságaink potenciálisan magukban hordoz-zák egy gyors ütemű romlás veszélyét is (folyóvizek, magas talajvízszint).

A rendezési tervek és a környezetvédelem kapcsolódásai ma már nemcsak a szűk szakmai berkekben ismeretesek, visszatérő jelenség, hogy a tervek társadalmi vitáiban egyre több teret kap a környezetvédelem ügye.

Szabadjon e kapcsolódásokat a főbb veszélyforrások szerint - és a teljességre nem törekedve - Csongrád megyei vetület-ben bemutatni:

Zajártalom

Elsősorban városi probléma, de főközlekedési úttal átszelt kisebb településeken is érzékelhető.

A védekezési módok és lehetőségek viszonylag egyszerűen meghatározhatók a rendezési tervekben, iparterületek kijelölésével, védőtávolságok, elkerülő utak meghatározásával, más kérdés az anyagi háttér jelenléte a zajos üzemek kitelepítéséhez, elkerülő utak megépítéséhez.

E tekintetben sokáig megoldatlan probléma marad például az E5-ös, a 43-as, a 45-ös, a 47-es 50-es utak városi-községi átkelési szakaszainak védelme.

Ezek közül a legkritikusabb a 43-as számú ut Szeged-Szőregi térsége, ahol több ezer lakás telepítési lehetőségeiről éppen a közelmúltban vitatkoztunk és ugyanezen ut makói átkelési szakasza.

Ujabbán több településben alakult konfliktus-helyzet a beruházók és a településtervezők között a vasutállomások közelségében lévő lakótelephez kapcsolódó, infrastruktúrával ellátott területek beépítésével kapcsolatban.

Levegőtisztaság

A megye adottságai e tekintetben igen kedvezőek, részben az ipari strukturának, részben a fűtési energiahordozóknak, részben a tudatosan telepített iparterületeknek köszönhetően. A Tiszától nyugatra lévő homokos területeken gond a porszennyeződés növekedése. Ezt részben ellensúlyozhatjuk a települések rendezési terveiben előírányzott zöldsávok kiépítésével, az igazán jó megoldást azonban az ősi tapasztalatokon alapuló külterületi véderdősávok visszatelepítése eredményezheti.

Szilárd- és folyékony hulladék elhelyezés, kezelés

Elvileg és rendezési terv szinten a szilárd és folyékony hulladék elhelyezése megoldott, bár sok helyen azzal a rossz tervezői - kezelői beidegződéssel, hogy "itt egy roncsolt felület, ez lesz a szeméttelep".

A probléma igen sokrétű, hiszen nem megoldott a szilárd hulladék osztályozása, hasznosítása, esetenként a szállítása sem, általában megoldatlan a folyékony hulladék hasznosítása is.

Hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy a rendezési terv szintű területkijelöléssel a feladatot megoldottuk és részben ez az oka a szeméttelpeken tapasztalható aggasztó állapotoknak, valamint a lakossági kényelemből, nemtörődomségből kialakult illegális hulladéklerakó helyek tömegének.

Meggyőződésem, hogy az a helyes felfogás, amely a hulladéklerakó helyeket olyan üzemi területként kezeli, ahol a technológia ugyan olyan mélységű és szintű tervezés eredményeképpen alakul ki, mint bármilyen más üzemnél.

Élővizek védelme

Folyóink egyes szakaszai közepesen, egyes szakaszai erősen szennyezettek.

Közismert, hogy a szennyeződés zömét elháríthatatlanul kapjuk a szomszédos országokból, de számottevő az is, amit mi okozunk a tisztítatlan szennyvizek, esetenként a jól kiépített belvizrendszereken gyorsan levonuló belvizek levezetésével.

Elgondolkodtató lehet, hogy pl. a szentesi tiszai strandfürdő fejlesztési tervei tárgyalásai során felmerült a kérdés, szabad e ilyen körülmények között fejlesztést élővizre előirányozni.

Ujabb keletű és mindenképpen rendezési tervszintű probléma az ártéri zártkertek beépítésének szabályozása.

Több helyen a földszintes, általában engedély nélkül épült gazdasági épületek, a bennük tárolt különböző hatású és mennyiségi növényvédőszer miatt árvizek esetén igen komoly mérgezési források.

Ugyanitt megoldatlan a fekáliás hulladék elhelyezése és kezelése is.

Felszín alatti vizek védelme

Azt hiszem nem tulzok, amikor azt állítom, hogy a rendezési tervek készítésénél a legneuralgikusabb pont a szennyvizek elhelyezése, kezelése.

Alig van a megyében olyan település, ahol a szennyvizszikkasztás mélyebb kiépítésű műtárgyakkal szakszerűen megoldható, a magas és emelkedő tendenciájú talajvizszint miatt, a felszín közelében való szikkasztást pedig a telkek mérete, a komoly költségvonzat nem teszi lehetővé.

Marad a lehetőség zárt szennyvizgyűjtőt előírányozni azzal a biztos tudattal, hogy a problémát csak elodáztuk, mert a megvalósítás során általában nem tartják be az építettők a tervutasítást, a műtárgyak ilyen szempontból való ellenőrzése gyakorlatilag megoldhatatlan a rendelkezésre álló apparátussal.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt sem, hogy az elszállítás technikai háttere korlátozott, (elégtelen géppark, burkolt utak hiánya) költsége igen magas. A lakossági magatartás elsősorban ezekhez a tényezőkhöz igazodik, igen csekély a tudatformálás hatásfoka.

Veszélyes hulladékok elhelyezése

Mint már említettem ez a kérdés sem megoldott a megyében.

bár - ismereteim szerint és szerencsére - nem keletkezik tulzottan nagy mennyiségű veszélyes hulladék.

Elhelyezésük, kezelésük olyan átfogó koncepciót igényel, amelyben nagy szerep jut a megyék közötti együttműködésnek, hiszen Csongrád megye is azon területegységek közé tartozik, ahol az altalaj és talajviszonyok kedvezőtlenek az ártalmatlanítási folyamathoz.

E tekintetben elsősorban arra a feltáró munkára lehet támaszkodni, melyet a földtani szolgálat végez, illetőleg elvégzett.

Épített környezet védelme

Főként az utóbbi években sajátos helyzet alakult ki, egyfelől szűkültek a gazdasági lehetőségek, másfelől felfokozott társadalmi igény, mondhatni településnagyságtól függetlenül a meglévő épített környezetünk védelme, igényes továbbfejlesztése.

Ezzel egyidőben a főként a lakásépítésben jelentős szerkezeti változás is történt, ezt azonban rendezési tervszinten általában nem tudtunk követni.

Részben ez is oka, hogy rendezési terveink hatályosulása, sok kívánni valót hagy maga után, a felülvizsgálatok, módosítások során uralkodik a követő jelleg.

Számos településünk van, ahol az I. foku építésügyi hatóságok létszáma, szakmai felkészültsége nem kielégítő, de olyan is van, ahol a tanácsi vezetés a rendezési tervekkel kapcsolatos folyamatos tennivalókat inkább nyugnek, mint szükséges és a napi munkában támaszként használható feladatnak tart.

Mindezek meghatározzák a szükséges és lehetséges tennivalóink körét is.

Igazodva a gazdasági helyzethez, ezen belül is az önálló tanácsi gazdálkodáshoz, korszerűsíteni szükséges a rendezési tervkészítés folyamatát.

A fejlődésben stagnáló, vagy visszafejlődő településeken nem szükséges rendezési tervet készíteni, itt megfelelő segítséget adhat a munkához egy gondosan szerkesztett szabályrendelet, koncentrálva a lényegi kérdésekre (építési övezeti besorolások, szennyvízelhelyezés-kezelés, hulladékkezelés-kezelés, településkép védelem stb.).

Elsősorban anyagi megfontolásból vizsgálni lehet a kétütemű tervezés létjogosultságát, (program-terv) községeknél, megyei szinten kezelt központi pénzalap létrehozását a szükséges rendezési tervműveletek finanszírozásához.

Külön kérdés a környezetvédelmi tervfejezetek elkészítéséhez szükséges speciális szakképzettségű, felszereltségű tervezői háttér megteremtése, célszerűen több megyés kooperációban.

A fejlesztési elképzelések kialakítása, azok rendezési tervekben történő megjelenítése, a megvalósítás visszacsatolása igényli a főépítész rendszer kiépítését, továbbfejlesztését, az építésügyi ellenőrzés hatásfokának növelését is.

A még hosszasan sorolható feladatok közül végül, de nem utolsó sorban kiemelem a különböző szakhatóságokkal, szakmai intézményekkel, így a földtani szolgálattal is, az együttműködés szélesítését, elmélyítését.

Eredményes munkát csak így lehet és így kell végezni.

MUTUAL EFFECT ON EACH OTHER OF THE SETTLEMENT
DEVELOPMENT OF THE COUNTY CSONGRÁD AND OF THE ENVIRONMENTAL
PROTECTION

J. Takács

The development of the county was dynamical in the recent decades. According to the elaborated long-term concept the environmental protection - which forms one of the chapters of the regulation plans - receives a special stress within the given frames. According to this the elaboration of these must be put into the foreground and be realized in the future years.

KSB TIPUSU HÉVIZTERMELŐ BUVÁRSZIVATTYU ÜZEMELÉSI TAPASZTALATAI SZEGVÁR TÉRSÉGÉBEN

Gila György⁺

Az utóbbi években világszerte megnőtt a geotermikus energia hasznosítása iránti igény. Az ezekben az években folytatott intenzív szénhidrogén kutatási munkák melléktermékeként, egyre több termálkút áll a mezőgazdasági munkák rendelkezésére.

A termelősövetkezetek hamar felismerték a geotermikus energia hasznosításában rejlő lehetőségeket, és gyors ütemben igyekeztek hasznosítani. Ma már nemcsak növényházak és fóliasátrak, de baromfi- és sertéstelepek fűtésére is használják. Sőt újabban szárítóüzemek hőigényét is, - legalábbis részben - geotermikus energiával próbálják fedezni.

A KSB nyugatnémet szivattyúgyár bécsi kirendeltségével 1982-ben vettük fel a kapcsolatot, termálkútak búvárszivattyús kitermelésével kapcsolatban.

Először a világon, termelősövetkezetünkben, a Szegvári Puskin MGTSZ-ben, alkalmazta a világ legnagyobb szivattyúgyára a speciális felépítésű termálvíz kitermelésre alkalmas búvárszivattyúját.

1982 őszén már be is építettük a BPH-333/2+7A 113/2 -es típusú szivattyút. A fűtési szezont a kísérleti szivattyú meghibásodás nélkül üzemelte végig. Ezt a szivattyút, a fűtési szezon után, visszaszállította a cég az NSZK-beli gyárba, bevizsgálásra. Ennél a kísérletnél, amikor a szivattyút kiemeltük, tapasztalható volt, hogy a szivattyú villanymotorját tápláló kábelt, a magas hőmérséklet igen megviselte. A gyár szakemberei újfajta szigetelési tekercsanyagot építettek be a szivattyú villanymotorjába.

1983 őszén újra lehelyeztük a búvárszivattyút, a 4-es számú kutunkba. A szivattyú ezt a fűtési szezont is üzemzavarmentesen dolgozta végig. Mivel még mindig a kísérletet folytattuk, a gyár szükségesnek látta, a sikeres üzemeltetési tapasztalat ellenére is, hogy NSZK-beli gyárunkba ismét kiszállítsa és átvizsgálja.

⁺Puskin MGTSZ, Szegvár.

A szivattyúrész fontosabb alkatrészeit, természetesen ahol kopást észleltek két fűtési szezon után, kijavították. A villanymotort megfelelőnek találták, azon javítást nem végeztek.

E szivattyúnak fontosabb műszaki paraméterei a következők:

Teljesítménye: 100 m³/h

Emelési magassága: 22 m

A villanymotor teljesítménye: 11,5 kW

Ez a szivattyú 9⁵/₈ "-os kútba építhető be.

1983-ban szükségesnek tartottuk, hogy a 6⁵/₈ "-os termálkútunkba is bűvárszivattyút építsünk be. A KSB cég vállalta, hogy ebbe a kisebb kútátmérőjű termálkútba is legyárt kísérletre egy BPD 302/4 + 6E 73/2-es típusú bűvárszivattyút. Ezt a szivattyút is 1983 őszén építettük be, és ez is egy fűtési szezont üzemelt végig zavarmentesen.

1984 nyarán a cég bevizsgálásra visszavitte a bűvárszivattyút az NSZK-ba, és ez a szivattyú is új tekercselést kapott, abból a célból, hogy újabb anyagot kísérletezzenek ki. 1985 őszén ismét kísérletre visszakaptuk, és beépítettük, és ezt a fűtési szezont is sikeresen végigüzemelte.

A sikeres kísérletek megnyugtattak bennünket arról, hogy ezek a szivattyúk üzembiztosak, és ezért 1984-ben vásároltunk 2 darab BPH 333/5A + 8A 243/2 típusú bűvárszivattyút. Ezek a szivattyúk az 1984-85-ös fűtési szezont zavartalanul üzemelték végig. 1985 nyarán a szivattyút átvizsgálásra átvettük, azoknak villanymotorjait az NSZK-ba kiküldtük. A vizsgálat azt bizonyította, hogy a villanymotorok, javítás nélkül, a fűtési szezonra újra visszaépíthetők. A mai nap is zavarmentesen üzemelnek ezek a szivattyúk.

A Szegvári Puskin MGTSZ-en kívül, a Szentesi Árpád TSZ-ben, a Forráskúti Haladás MGTSZ-ben, a Csongrád-Bokros MGTSZ-ben és a Szegedi Új Élet MGTSZ-ben üzemelnek bűvárszivattyúk. Ezen kívül a Szegedi Móra MGTSZ, valamint a Szentesi Pankotai Állami

Gazdaság vásárolt bűvárszivattyúkat, amelyek még nem lettek beépítve, mivel a fűtési szezon alatt érkeztek meg.

A Szentesi Árpád MGTSZ-ben valószínű a kutak magas gáztartalma, sókiválása, valamint a kutak dinamikus vízszintjének szélsőséges változása hozhatta, hogy 3 db búvárszivattyú villanymotorjánál javításokat kellett elvégezni.

1986-ban, termelőszövetkezetünk, a Szegvári Puskin MGTSZ, a NIKEX Fülkereskedelmi Vállalaton keresztül, elvállalta a KSB termálbúvárszivattyúk garancián belüli és garancián túli szervizelését. Termelőszövetkezetünk megkapta a jogot, a konszignációs raktár létrehozására. Ebben az évben kialakítottunk egy KSB szervízműhelyt is, a kertészeti telepünkön.

A megfelelő üzemeltetési tapasztalatok birtokában, úgy látjuk partnergazdaságainkkal együtt, hogy a KSB gyártmányú búvárszivattyúk, a jelenlegi beépített mélységekben megfelelően üzemelnének. Természetesen a termálkutak változatos viselkedése, vízszintingadozása és annak további csökkenése, újabb és újabb műszaki fejlesztési célokat irányoznak elő. Erre a KSB gyár felkészült, és megkezdte ez irányban is a fejlesztési és kutatási munkát.

Nekünk, gyakorlati üzemeltetőknek, úgy gondolom ebben az évben az lesz a legnagyobb problémánk, hogy a tőkés relációból behozott gépekhez, a megfelelő devizakeret nem lesz biztosítva, sem alkatrészsre, sem új szivattyúk vásárlására. Ez beláthatatlan gondokat és problémákat fog okozni, ugyanis egy ilyen energia-kitermelő berendezést, sem hiányosan, sem felületesen nem lehet működtetni megfelelő speciális alkatrészek nélkül.

Szegváron is, valamint a térségünkben is, mint meghatározó energiahordozót alkalmazzuk a geotermikus energiát. Növényházak, baromfinevelő-telepek, valamint egyéb fontos mezőgazdasági építmények fűtése, gazdaságosan enélkül az energiahordozó nélkül, nem képzelhető el.

Tisztelt Tanácskozás!

A teljesség igénye nélkül, ennyiben kívántam Önöket tájékoztatni, a KSB búvárszivattyúk üzemeltetési tapasztalatairól.

OPERATION EXPERIENCE OF THE THERMAL WATER
PRODUCING PLUNGER PUMP IN THE AREA
OF SZEGVÁR /TYPE KSB/

Gy. Gila

In the interest of the agricultural utilization of geothermic energy also suitable water pumps are necessary. In order to solve this problem special plunger pumps type KSB /GFR/ were bought with experimental character. The test lead to good results and the applied plunger pump proved to be well applicable.

CSONGRÁD MEGYE KÖRNYEZETVÉDELMI GONDJAI

Dr. Barta József⁺

Az országos intézkedésekkel összhangban Csongrád megyében is a 70-es évek végén kezdődött el a környezetvédelmi feladatok gyorsabb és komplexebb végrehajtása. A létrehozott új környezetvédelmi szervezet legfontosabb feladatának tekintette a megye környezet-minőségének megismerését, majd ebből kiindulva meghatározni a teendőket. A megyei Tanács 1982-ben hagyta jóvá Csongrád megye hosszútávú környezetvédelmi koncepcióját, amely a közös munkavégzésünk alapját jelenti. A koncepció végrehajtásában az állami és társadalmi szervek aktívan részt vesznek. Az együttes tevékenység legfontosabb eredményeit a következőkben foglalom össze.

A korábbi évekhez viszonyítva a mennyiségi földvédelem végrehajtásában figyelemre méltó pozitív változás következett be. A földek más célú igénybevétele 1981-85. között 50 %-al kevesebb volt, mint az előző tervciklusban. Ezzel párhuzamosan a kihasználatlan területek újrahasznosítása megháromszorozódott. A két folyamat következtében a mezőgazdasági termelésre alkalmas földek csökkenése lelassult, sőt megkezdődött a szántóterület növekedése. A viszonylag gyors előrelépést a szigorú földvédelmi rendelkezések betartása, valamint a Földvédelmi Alap támogatása tette lehetővé.

Az elért siker, azt is szemléletesen bizonyítja, hogy egy-egy környezetvédelmi célkitűzés teljesítése csak az előírások következetes érvényesítésével és a végrehajtás anyagi támogatásával biztosítható.

A mennyiségi védelem mellett a minőségi földvédelem szempontjaira is kellő figyelmet fordítottunk. A talaj ter-

⁺Csongrád megyei Tanács VB.

mékenységét meliorációval és környezetkimélő technológiai eljárásokkal igyekeztünk fenntartani, illetve növelni. Adottságaink a komplex meliorációs munkálatok kiterjesztését és gyorsítását követelik meg. Elképzeléseinket hosszútávú programban rögzítettük, aminek végrehajtását 1978-ban kezdtük meg és várhatóan az ezredfordulóra fejezzük be. A 240 ezer ha-os tervezett összes területből eddig 90 ezer ha-t teljesítettünk. 1986-ban megkezdődött a kettős működésű / nedvesítő-lecsapoló/ talajcsőrendszerek kivitelezése is. A környezetkimélő agrotechnikai eljárások közül a mérsékelt tápanyag- és növényvédőszer terhelést meg tudtuk valósítani. A mintegy 15 %-os termés hozam emelkedést mindössze 6 %-os műtrágya többlettel sikerült elérni. Az egy hektárra eső 3,8 kg-os növényvédőszer hatóanyag mennyiség lényegesen kevesebb az országos átlagnál, amely az 5 kg-t éri el.

Vízvédelmi eredményeink közül kiemelkedik, hogy a megye minden településén az ivóvíz igényeket védett, mélyrétegű vízbázisból elégítjük ki, ami egészséges vízszolgáltatást tesz lehetővé. A friss ivóvízfelhasználás mérséklésében még nem számottevő az előrehaladás, mivel a víztakarékos és vízvisszaforgatásos ipari technológiák csak lassan terjednek.

Az eredmények számbavételekor említésre méltó természetvédelmi helyzetünk is. Szakembereink időben felfigyeltek a megyében található különleges élővilágra és tájra. Ennek köszönhetően természetvédelmi értékeink intézményes védelme biztosított. Az összes védett területünk 24.509 ha, amely a megyei összes területből 5,8 %-os arányt képvisel. Országos jelentőségű értékeink a Pusztaszeri és a Mártélyi Tájvédelmi Körzet, valamint a volgamenti hérics csomorkányi termőhelye.

A Pusztaszeri Tájvédelmi Körzeten belül az Ópusztaszeri Nemzeti Emlékpark méltó kialakítása tervszerűen folytatódik. Megyei jelentőségű természetvédelmi területek között erdő-részletek, fák, facsoportok, ősláp és szikes legelő található.

A lényegesebb eredmények felsorolását a megye kedvező levegőtisztaságával lehet befejezni. Ez az állapot összefügg az ipar alacsony légszennyezésével, a fűtőgáz- fűtés erőteljes növekedésével, valamint egyes hatósági intézkedések kedvező hatásával. Az 1987. január 1-én hatályba lépő új levegőtisztaságvédelmi jogszabály várhatóan növelni fogja a megelőző intézkedések hatékonyságát.

Az elért eredmények lehetővé tették, hogy a megye környezeti állapota ne romoljon veszélyes mértékben, ami a viszonylag kisebb mértékű egészségkárosodásban is kifejezésre jut. Az erőfeszítések ellenére azonban néhány területen gondjainkat nem lehetett felszámolni. Ezek közül kiemelkedik a kommunális szennyvizek közcsatornán történő elvezetésének és tisztításának alacsony aránya. A szennyvízcsatorna hálózat a VI. ötéves terv ideje alatt mindössze 60 km-rel bővült a 145 km-es ivóvízhálózat növekedéssel szemben. Megyénkben a csatornázott lakások aránya csak 32 %, ami jelentősen elmarad az országostól. A csatornázatlan lakások szennyvizeinek elszikkasztása erőteljesen szennyezi a talajt és a vízkészletet, gyorsítja a talajvízszint felemelkedését.

Nem jobb a helyzetünk az elvezetett szennyvizek tisztítása terén sem, hiszen -a kellően tisztított szennyvizek aránya minimális, 11,5 %-os. Szeged város szennyvizei is tisztítás nélkül kerülnek bevezetésre a Tiszába. Még szerencse, hogy a

bővizű folyó öntisztítóképessege lehetővé teszi a szervesanyagok lebontását. A fertőző szervezetek bejutása viszont növekvő, ami miatt felszíni vizeinknél a bakteriológiai vízminőség romló tendenciájú, így fürdésre saját felelőség mellett vehető igénybe.

Az öntöző vizek menőségét egy speciális szennyezőanyag a termál csurgalékvizben lévő magas nátrium tartalmú oldat só rontja, elsősorban a jelentősebb hévízhasznosítási körzetekben, Szentes és Szeged városok környékén. A szikesítő hatás elkerülését több helyen az öntözési idényben tározó tavakban történő elhelyezéssel oldják meg. A legjobbnak ítélt vízvisszasajtolás elterjedésének ma még nincsenek meg a feltételei.

Nem kielégítő településeinken a köztisztaság helyzete sem. Ebben közrejátszik a lakosság egy részének kulturálatlan, fegyelmezetlen magatartása. Az is tény, hogy a tárgyi feltételek előírásszerű megteremtését a helyi tanácsok szűkös anyagi helyzete nagyban gátolta. A kijelölt szilárd és folyékony kommunális hulladéklerakóhelyek többsége nem felel meg a közegészségügyi és környezetvédelmi követelményeknek. Az előírásoknak megfelelő lerakóhelyek kialakításához 150 millió Ft-ra lenne szükség, amiből csak 28,4 millió Ft áll rendelkezésre.

A folyamatosan növekvő mennyiségű termelési hulladékok kezelése, ártalmatlanítása egyre jelentősebb feladatot jelent. A központi programokhoz csatlakozva mérsékelt anyagmegtakarítás figyelhető meg, de a hulladékszegény technológiák bevezetése csak kezdeti lépéseknél tart. Legnagyobb gondot a veszélyes hulladékok okozzák. Megyénkben - a legutolsó, 1985-ös felmérés szerint - évente 23.600 t ilyen hulladék kelet-

kezik, amelyből mindössze 1.000 t a megfelelően ártalmatlanított mennyiség. Az alacsony ártalmatlanítási aránynak többek között az is oka, hogy az országos veszélyes hulladék kezelő és ártalmatlanító telepek hálózatának kiépítése jelentős csúszással történik, ezért a vállalatok saját maguk egyedi megoldásokat kénytelenek kivitelezni. A vállalati megvalósításokat viszont a tőkeszegénység akadályozza. A kiutat a megyei átmeneti tároló üzemeltetése fogja jelenteni. A beruházás előkészítése elkezdődött a várhatóan 1989-ben kerül átadásra.

A kiskerti termelés szélesedése felhívja a figyelmet az alacsony szakértelemből eredő kemizálási veszélyekre. A legtöbb gond abból adódik, hogy a termelők a szükségesnél többször és nagyobb dózisban kezelik növényeiket és túlzott mértékű műtrágyázást folytatnak. Az is előfordul, hogy a piaci szedés idejét nem hozzák összhangba a kipermetezett mérgek lebontásával, így a terményekben szermaradvány mutatható ki.

Az ismertetett környezeti gondok mérséklésére a VII.öt-éves tervidőszakban különböző intézkedéseket kívánunk tenni. A közcsatorna építések és rákötések gyorsítását csatornamű társulások szervezésével igyekszünk elősegíteni, amelyek a lakossági pénzeszközök és állami támogatás felhasználásával megteremtik a fejlesztések anyagi fedezetét. Az 1986-os év bebizonyította e módszer előnyét, hiszen így 19 millió Ft-os csatornaépítés valósult meg.

Közterületeinken a rend és a tisztaság javításában sokat várunk a városokban létrehozott közterület - felügyeltek tevékenységétől. A kezdeti tapasztalatok kedvezőek, de

szerepük fokozását tovább kell szorgalmazni. Az általánosabb lakossági szankcionálás feltételét a komplex környezetvédelmi tanácsrendeletek megalkotásánál kívánjuk megteremteni. Elsőként Szentes városban került kidolgozásra és elfogadásra ez a rendelet, Szegeden pedig annak előkészítése van napirenden.

A veszélyes hulladékok megyei átmeneti tárolójának megépítése a meglévő ártalmatlanítási gondokon fog segíteni. Jelenleg a beruházás tanulmányterve elkészült és a helykijelölési eljárás van folyamatban. A kisetermelők növényvédelmi szakismereteinek bővítésében a Csongrád megyei Növényvédelmi és Agrókémiai Állomás, valamint a Kertbarát Körök nyújtanak segítséget.

ENVIRONMENTAL PROTECTION PROBLEMS
OF COUNTY CSONGRÁD

Dr. J. Barta

The more rapid and complex implementation of environmental protection tasks has started in county Csongrád in the 70-ies. In the first step the frames of organization had to be formed out. Afterwards the determination of the environmental protection tasks and the elaboration of the long term environmental protection concept took place. At present the environmental protection tasks are solved within the frame of this in the county.

A DÉLALFÖLDI ÁSOTT ÉS FURT TALAJVIZKUTAK VIZÉNEK KÉMIAI JELLEGZETESSÉGEI

Varsányiné Tóth Irén[†]

Bevezetés

A Csongrád megyei Közegészségügyi-Járványügyi Állomáson régóta folynak kémiai vizvizsgálatok, így a talajvizre telepített kutak vízminőségére vonatkozóan is több tízezer elemzési adat gyűlt össze. Bár ezek a vizsgálatok kizárólag közegészségügyi célból történtek és az ihatóság elbírálását szolgálták, más területek szakemberei számára is valószínűleg felhasználhatók lehetnének és hozzájárulhatnak a talajvizek sajátosságainak jobb megismeréséhez. Mivel a közegészségügyi-járványügyi hálózat kiterjed az ország egész területére, érdemes lenne megfontolni a KÖJÁL-okban összegyűlt vizelemzési adatok környezetföldtani felhasználásának lehetőségét.

A talajvizek kémiai összetétele rendkívül változatos területi eloszlást mutat. Egymástól kis távolságra is nagy összetételbeli eltérések vannak.

[†]Csongrád megyei Közegészségügyi-Járványügyi Állomás

Rónai /1958/ vizsgálatai alapján a talajvizek a Duna-Tisza közén lágyak, csak a löszfelszín alatt nagyobb keménységűek /470-700 CaO mg l⁻¹/, míg a Tiszántulon inkább a nagy keménység /800-1500 CaO mg l⁻¹/ a jellemző.

Molnár /1978/ szerint a legtöbb oldott anyagot tartalmazó vizek a leginkább elszikesedett területtel és a vízzáró rétegek elterjedésével esnek egybe.

A nagyobb oldott sótartalom nagy Na⁺ koncentrációval jár együtt, míg a kisebb oldott anyag tartalomra jellemző a Ca²⁺ megnövekedett aránya a Na⁺-hoz képest.

Anyag, módszer

A talajvizkutak zömmel a csecsemők mathaemoglobinaemiás megbetegedésének megelőzése miatt kerültek vizsgálatra. Sajnos ezekről a kutakról csak annyit tudunk, hogy talajvizre telepített ásott vagy furt kutak, de mélységükre vonatkozó adatok nem állnak rendelkezésünkre. A kutak döntő többsége a Duna-Tisza között van, mivel a talajviz ivóvízként történő hasznosítása főleg ezen a területen, a tanyai lakosság körében fordul elő.

Mintegy 2100 ilyen jellegű vizminta elemzési adatait dolgoztam fel, ezen kívül 255 olyan kut vizsgálati eredményeit is értékeltem, melyek az elmúlt 5 évben kerültek vizsgálatra és a kutak pontos mélysége is ismeretes.

A meghatározások a következőkre terjedtek ki:
fajlagos elektromos vezetőképesség, kémiai oxigénigény
/KOI_{ps}/, alkalinitás, összes keménység, vas, mangán,
 NO_3^- , NO_2^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Na^+ , K^+ .
Az elemzések a vonatkozó MSZ-oknak megfelelően történtek.

Eredmények

Kettőezerszáz vízminta elemzése alapján megkíséreltem felvázolni a vízminőség területi eloszlását, eltekintve a származási mélységek különbözőségétől. A településekre számolt átlagértékek komoly szórást takarnak, az azonban így is megállapítható volt, hogy a Duna-Tisza közén és a Tiszántulton eltérő a talajvíz minősége. A Tiszántulton elsősorban a fajlagos elektromos vezetőképesség, alkalinitás és KOI_{ps} magasabb mint a Duna-Tisza köze talajvizeiben. A Duna-Tisza köz Csongrád megyében található részén is kissé eltérő volt a Tiszához közel eső települések talajvizeinek minősége. A vizsgált települések közül Dóc-Sándorfalva-Ópusztaszer-Fusztaszer térségében a fajlagos elektromos vezetőképesség, összes keménység, Cl^- és NO_3^- koncentráció magasabb, mint a Tiszától távolabb eső települések talajvíz mintáiban. Ez valószínűleg összefügg a Duna-Tisza köz és a Tiszántul, valamint a Duna-Tisza köz magasabb és a Tisza völgyet szegélyező alacsonyabb terület legfelső pleisztocén rétegeinek Miháltz /1966/ által rész-

letesen leírt eltérő földtani kifejlődésével, a vízzáró rétegek hiányával illetve elterjedtségével, a futóhomok, lösz és folyóvízi üledékek előfordulásával.

A talajvizek kémiai összetétele lényegesen eltér a mélyebb pleisztocén rétegvizekétől. A Duna-Tisza közén minden kémiai paraméter, a Tiszántúlon elsősorban a Cl^- és NO_3^- koncentráció valamint az összes keménység magasabb a talajvizekben.

A mennyiségi eltérésektől eltekintve minőségileg 3 víztípust különböztettem meg. Az első típusnál jelentősebb mennyiségű NO_3^- és SO_4^{2-} mutatható ki, mangán és NH_4^+ azonban nem és a vas csak nyomokban. A második típusra jellemző a nitrát és szulfát hiánya, a jelentősebb mennyiségű NH_4^+ és vas, illetve gyakran a mangán tartalom. A harmadik típusba a két szélső típus közötti átmenetet képviselő vizek sorolhatók. Ezek az eltérő típusok eltérő oxidációs állapotokat tükröznek. Az oxidációs állapotot Alföldi /1982/ szerint a talajok vízháztartásának típusa és a mikrobiológiai folyamatok határozzák meg.

Az oxidációs állapot nemcsak a nitrogén, kén, vas és mangán vegyértékállapotát befolyásolja, hanem a fajlagos elektromos vezetőképesség, összes keménység és Cl^- koncentráció is szignifikánsan magasabb /P = 5 %/ az "oxidált" vizekben a "redukáltakhoz" képest.

Ennek alapján valószínű, hogy a talajvizek nagy különbséget mutató összetételét nemcsak a felszinközei rétegek anyaga, a vízjáték nagysága /Rónai 1975/ hanem a redox állapot is lényegesen befolyásolja.

A redox körülmények szerepe miatt várható volt, hogy a mélység a területi eltéréseknél is nagyobb szerepet játszik a vízminőség kialakításában. Ezért az egyes kémiai komponensek mélységfüggését 255, 2-100 m mélységközöből származó vízmintánál, korrelációs matrix segítségével vizsgáltam.

A mért paraméterek a KOI_{ps} és alkalinitás kivételével $P = 0,1 \%$ szinten szignifikáns mélységfüggést mutatnak. Ez a mélységfüggés azonban nem lineáris, hanem exponenciális.

A mélységgel a fajlagos elektromos vezetőképesség, összes keménység, Cl^- , NO_3^- , NO_2^- és SO_4^{2-} koncentráció exponenciálisan csökken, az NH_4^+ , összes vas és mangán koncentráció nő.

Azokat a paramétereket tekintve, amelyek a mélységgel csökkennek, folyamatosnak tekinthető az átmenet a talajviz és a mélyebb rétegvizek kémiai vízminősége között, azok a kémiai komponensek amelyeknek a mélységgel növekszik a koncentrációjuk, a maximális koncentrációt helytől függően általában a 30-80 m-es mélységközben érik el.

Érdekes, hogy ez a mélységköz kedvező a vizek arzén koncentrációjának feldusulására is. Az arzén koncentráció ebben a mélységintervallumban gyakran a többszörösét is eléri a mélyebb vizekben mért értékeknek.

A mélységgel történő változás összhangban van a paraméterek egymás közötti korrelációjával, így a SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NO_2^- és keménység között, valamint az NH_4^+ , vas és mangán között pozitív, a két változócsoport tagjai között negatív kapcsolat van.

Pontosabb területi eltérések tisztázására három olyan részterület vizmintáinak elemzési adatait hasonlítottam össze, ahol a minták származási mélységeinek eloszlása hasonló volt. Az eredményeket az 1. táblázatban foglaltam össze.

Az 1. táblázat adatai alapján úgy tűnik, hogy a fajlagos elektromos vezetőképesség, KOI_{ps} , Cl^- és SO_4^{2-} koncentráció, alkalinitás és összes keménység Ny-ról K felé növekszik. A Duna-Tisza közének Tiszához közel levő településeinek kémiai vízminősége átmenetet jelent a Duna-Tisza közti hátság és a Tiszántul talajvíz minősége között.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy a talaj-
vizekben oldott több kémiai komponens előfordulását illet-
ve koncentrációját jelentős mértékben befolyásolják az
oxidációs-redukciós viszonyok. Ennek megfelelően elsősor-
ban a NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , vas, mangán, de ezek mellett az ösz-
szes keménység és Cl^- koncentráció változása határozott -
nem lineáris - mélységfüggést mutat, amiből az NH_4^+ , vas
és mangán koncentrációja a mélységgel növekszik, a többi
paraméteré csökken. A KOI_{ps} és alkalinitás értéke nem
függ a minták származási mélységétől.

A mélységfüggés mellett területi eltérések is ki-
mutathatók a Duna-Tisza köze Tiszától távolabb eső illetve
a Tiszához közelebb levő, valamint a Tiszántulról származó
talajviz minták kémiai összetételében.

Mindezek alapján várható, hogy a KÖJÁL-ok rutin elem-
zési adatainak nemcsak közegészségügyi, hanem egyéb - föld-
tani, környezetvédelmi hasznosítására is sor kerülhet, a
különböző szakterületek közötti jobb adatszolgáltatás,
adatcsere lehetőségének megszervezésével.

1. táblázat

A kémiai komponensek átlagértékei Csongrád
megye három különböző részén

		Duna-Tisza köz		
		Tiszától		Tiszántul
		távolabb	közelebb	
mintaszám		32	43	33
fajlagos elektromos ve-				
zetőképesség	uS cm^{-1}	724	935	1765
KOI _{ps}	mg l^{-1}	4,5	6,7	9,9
Cl ⁻	mg l^{-1}	25	49	126
NO ₃ ⁻	mg l^{-1}	22	72	15
NO ₂ ⁻	mg l^{-1}	0,13	0,17	0,03
NH ₄ ⁺	mg l^{-1}	1,32	1,83	1,91
alkalinitás	mmol l^{-1}	7,4	13,4	13,0
összes keménység				
	CaO mg l^{-1}	223	262	275
SO ₄ ²⁻	mg l^{-1}	17	20	49
összes vas	mg l^{-1}	1,1	1,4	1,4
összes mangán	mg l^{-1}	0,1	0,2	0,2

Irodalom

- Alföldi László: Movement and interaction of nitrates and pesticides in the vegetation cover-soil groundwater-rock system
International Symposium "Impact of Agricultural activities on Ground Water" Prague 1982
- Miháltz István: Az Alföld déli részének földtani és vízföldtani viszonyai
Hidrológiai Tájékoztató 1966. június, 107-119
- Molnár Béla, Kuti László: A kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kistréti-Zabászék és Kelemenszék tavak környékének talajviz-földtani viszonyai
Hidrológiai Közlöny, 1978. 8, 347-355
- Rónai András: A talajviz és rétegvizek kapcsolata az Alföldön
Hidrológiai Közlöny, 1975. 2, 49-54
- Rónai András: Magyarország talajvizeinek vegyi jellege
Hidrológiai Közlöny, 1958. 1, 42-54

CHEMICAL FEATURES OF THE WATER OF DUG AND
DRILLED GROUNDWATER-WELLS IN THE SOUTH OF THE HUNGARIAN
PLAIN

I. Varsányiné-Tóth

More ten thousand groundwater analysis data are collected already concerning the county Csongrád at the Station for Public Health and Epidemy. On basis of the data it can be stated that the chemical composition of the groundwater is very varying. For some areas the soft water of little hardness is characteristic while in others the value of great hardness is prevailing. The results of the analysis became processed in the form of a territorial limiting of water quality. With this work it is intended to promote and to enrich the knowledge concerning the groundwater conditions of the county.

A IV-s METRO, MÓRICZ ZSIGMOND - HUNGÁRIA KÖRUT
KÖZÖTTI SZAKASZÁNAK, MÉRNÖKGEOLOGIAI JELLEMZÉSE

Szlabóczky Pál +

1. KUTATÁSOK, FELTÁRÁSOK

Különböző kutatási fázisokban 1974-84 között több mint 100 db, 40-200 m mélyfúrás mélyült ezen a szakaszon, az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat kivitelezésében, a dunai szakaszon a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat közreműködésével. /A furási helyszinrajzot Horváth Tibor előadása mutatja be./ A magfúrásokban karotázs mérések, hidrogeológiai vizsgálatok voltak. Az igen részletes földtani anyagvizsgálaton alapuló kőzetleírások, kiegészültek az UVATERV által végzett talajmechanikai vizsgálatokkal, így alkalmasak minden irányu utólagos geotechnikai kiértékelésre is. Mivel a kutatások eltérő szemlélettel és műszaki-földtani szakértelemmel, változó értelmezési módszerrel készültek, a kiterjedt alapinformációs rendszert a Metro-szakasz újra tervezése előtt feltétlenül újra kell értékelni, különös tekintettel az azóta ébredt új -főként kőzetmechanikai- igényeknek megfelelően. Néhány szakaszon a furásos feltárás kiegészítése is szükséges, korszerű kőzetmechanikai vizsgálatokkal.

+MÉLYÉPTERV

2. FÖLDTANI KÉP

A 4,5 km hosszú vonal geológiai felépítése röviden az alábbi szakaszokból /1. ábra/ áll:

I. Móricz Zsigmond tér - Muegyetem között szakasz.

A negyedkoru dunai kavicsos hordalék rendkívüli kivastagodása jelentkezik a Lágymányos alatt /kb 20-25 m mélységig/. Alatta több mint 100 m vastag középső-oligocén koru u.n. Kiscelli Agzag települ, a Duna felé emelkedő néhány fokos rétegdőléssel. Felső /kb 40 m mélységig terjedő/ szakaszán vékony /cm-dm/ közbetelepülések jellemzik, amely anyaga homokkő csík vagy u.n. Tardi Agzag jellegű kőzet: sötétszürke, lemezes elválásu, halpikkelyes, levélmaradványos, megkeményedett agzag. Ezek a viszonylag "egyveretű" keményedett, meszes agzag összlet időszakos tengerfenék kiemelkedését jelzik.

II. Muegyetem - Kálvin téri szakasz.

Felszínen a Gellérthegy - Csepel sziget vonalával jelzett, eltakart tektonikus kiemelkedés határozza meg e szakasz geológiai felépítését. Horizontálisan is igen változatos. A tervezett alagút vonalában, részben az alatt a Duna mentén a furások elérték a felsőtriász koru /gellérthegyi/ dolomitot, arra települő szaruköves, dolomit morzsalékos kőzetet, majd a kemény eocén koru Budai Márgát, e fölött az oligocén koru Tardi Agzagot, Kiscelli Agzagot. A Duna mai medre alatt a negyedkoru kavicsréteg kivékonyodik. A szakaszon sűrűn jelentkeznék vetők, esetleg feltolódások /2. ábra/. Ezek közül a legnagyobb elvetési magasságut /kb 200 m/ a folyó keleti partja alatt ismertük meg.

A bemutatott szelvényben a törésvonalak 100 m-s nagyságrendű osztásközzel szerepelnek az ábrázolás pici méretaránya miatt. A valóságban ettől bonyolultabb tektonikai képre kell számítanunk, a kőzetek regionális töredezettségével is. Ez a "bonyolult" földtani kép fosszilis és recens hidrogeológiai jelenségeket indikált, melyről Aujeszky Géza - Scheuer Gyula előadása ad áttekintést.

A tektonizált szakasz K-i részén, az oligocén-miocén határon alagút építési szempontból sem érdektelen tengerparti, tenger elöntési eredetű kőzet rétegződés található, amely "bonyolultságát" fokozták az egykori vulkanogén földrengések által okozott tengerparti óriás földcsuszások. Rétegtani sorrendben következnek itt: a Kiscelli Agyagra települő felső oligocén kora keményedett homokos agyag, agyagos homok /Törökbálinti Homokkő/, majd a miocén kora tenger elöntés kezdetét jelző vörös agyag nyomos kavicsos homokok, a tenger mélyülésével: homokok, agyagok. A szakasz K-i végén kell először folyósodásra hajlamos homok rétegekre és kedvezőtlen tömb-szilárdságu kevert anyagu rétegekre számítanunk.

III. Kálvin tér - Keleti pályaudvar közötti szakasz.

Az ősi, tengerparti, tektonizált szakasz után egy ún. földtani depresszió következik: kezdetén meredekebb, majd viszonylag nyugodtabb szintes településű, több 100 m vastagságu bádeni kora üledékekkel. Ezek uralkodó kőzete egy rétegzettség nélküli ún. turbidites, /csomós szerke-

zetű/ tufigén agyag. A rétegzetlenség miatt a vetők kimutatása nehezebb, de a furási mintaanyag és más földtani korrelációk alapján tektonikusan "nyugodtnak" értékeltük ezt a szakaszt.

IV. Keleti pályaudvar - Hungária körút közötti szakasz,

Fő jellemzői az egykori /5 millió évvel ezelőtti/ szármata koru mészhomokos, zátony-meszes öblözetek, tengerparti medence rétegződések. Az első ilyen medencét a szakasz Ny-i szélén mutattuk ki majd -tektonikusan is süllyedt helyzetben- az u.n. zuglói nagy medence-rendszert. Kőzetanyaga összességében már jóval "lazább", változatosabb mint az eddigi szakaszoké. K-felé haladva a negyedkori kavics réteg fekü /talp/ szintje szakaszosan emelkedik.

3. MÉRNÖKGEOLÓGIAI KÖVETKEZTETÉSEK

Az ismertetett földtani szakaszokról, egy-egy furási rétegsor mellékelésével adunk rövid mérnökgeológiai jellemzést /3.ábra/.

A B-11-s furással az I.szakaszt jellemezhetjük. Viszonylag "egyveretű" kemény, meszes agyag / $\text{CaCO}_3 = 15-20\%$ /, lapos rétegdőléssel. A részletesebb vizsgálat /karotázis értékelés/ szerint az agyag felső részében vékony, eltérő anyagú közbetelepülések találhatók, amelyek mentén a kőzet kohéziója erősen lecsökken.

A negyedkorú kavicsréteg alatti első pár méterben a kemény agyag erősen repedezett, amely geológiai expanziós /"lazulási"/ és oxidációs /"mállási"/ zóna lefelé haladva általában itt 5-10 m vastagságban volt követhető.

A Kiscelli Agyag összességében kedvező tömb szilárdsági, rugalmasságtani tulajdonságokkal rendelkezik.

A II-es szakaszt a 302. és 305. számú furások jellemzik. Kőzetmechanikai szempontból /állékonyság, teherbírás, fejtési ellenállás, vizbetörés/ ez a legváltakozatosabb, "legkellemetlenebb" szakasz, de mindjárt meg kell jegyezni, hogy a magyar bányászat már sok km vágatot hajtott ki hasonló mérnökgeológiai viszonyok között.

Tehát a tervezett metró alagut megépíthető ebben a szelvényben is, de jelentős műszaki többlet ráfordítással, költség-növekedéssel. Különösen veszélyes a nagyszámú vető környezete /2. ábra/. Ezek itt 10-50 m-kénti sűrűséggel várhatók. Előfordulhat, hogy az alagut vető kereszteződést harántol. Utóbbinál a tömb szilárdsági tulajdonságok romlása, nagyobb 15-25 m hosszon, egyes vetők mentén 5-10 m hosszon várható, közel merőleges harántolásnál. Különösen kedvezőtlen, ha az alagut egy vetővel párhuzamosan épül. Ezt kerülni kell! A változatos felépítés miatt az oxidációs zóna vastagsága 10-50 m között várható. Mind ezek miatt ezen a /II-s/ szakaszon további nagy számú /20-25 db/ kutató furás szükséges, valamint majd a fejtési homlokból történő 40-50 m hosszú vízszintes előfurások, kutató jelleggel.

A szakasz K-i végén az oligocén-miocén határ mentén újabb szilárdsági változások várhatók a "lazább", tagoltabb kőzet-felépítés miatt.

A szakasz építés-hidroológiai problémáiról, az Aujeszky-Scheuer-féle előadás számol be.

A Kálvin tér - Keleti pu. közötti /III-s/ szakaszt a 311. furással jellemezzük. A kőzet tulnyomóan inhomogén szerkezetű, csomós agyag, homok góccokkal. Pergésre, omlásra hajlamos a sekunder terhelési mezőben. Helyenként folyósodásra hajlamos homokrétegek települnek közbe.

A felosztásunk szerinti IV-s szakaszt a 318. furás jellemzi. Igen szeszélyesen váltakozó rétegsor, laza omlás-, folyás veszélyes közbetelepülésekkel, helyenként vetőkkel. A rétegsor változékonysága fejtési ellenállás szempontjából is értendő.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A budapesti Metro tervezett IV-s vonalának itt ismertetett szakasza földtani, mérnökgeológiai szempontból négy részre osztható, amelyek alagút építési szempontból igen eltérő jellegűek: a Móricz Zsigmond tér - Müegyetemi nyugodtabb településű, a Müegyetem - Kálvin tér közötti tektonizált nehéz építési jellegű, a Kálvin tér - Keleti pu. közötti lazább, csomós, tufigén agyagos, a Keleti pu. - Hungária körút közötti folyós homokos, változatos rétegződésű szakaszokra.

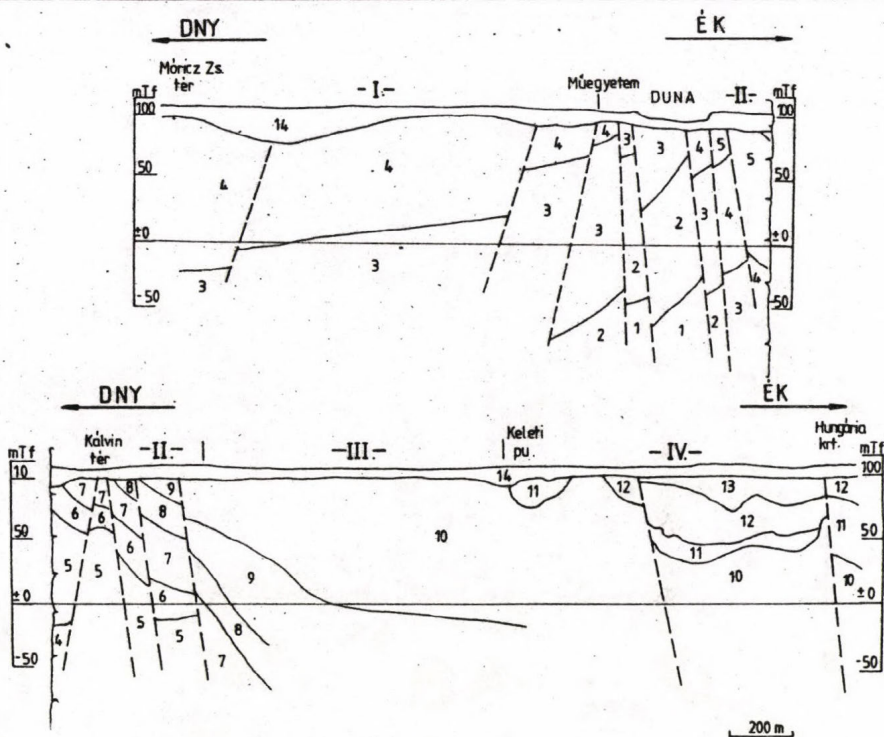
A Duna alatt tervezett átvezetés környezetében olyan kőzet-szilárdsági-hidrogeológiai problémákat kell majd megoldani,

amelyek a Metró eddigi építéseinél nem jelentkeztek. Bár a 4 km-s vonal környezetében több mint 100 db furás mélyült, de az újra tervezéshez továbbiak lemélyítése szükséges az azóta megváltozott szemlélet, valamint a vonal helyének véglegesítése miatt.

Irodalom

1. Hegyi J.-Kiss E.-Szlabóczky P.: Általános földtani eredmények a budapesti Metro vonalak földtani kutatásaiból. Ált.Földt.Szle.16. 1981.
2. Aujezsky G.-Dr.Scheuer Gy.-Szigeti P.: A 4.metro-vonal Duna alatti átvezetésének mérnökgeológiai vizsgálata. /Földt.Közl.1985.115./
3. Szlabóczky P.: A metrós furások geológiai eredményeinek átfogó ismertetése. /Előadás, MFT. 1985.febr.6-i ülésén, megjelenés alatt Földt.Közl.-ben/
4. Dr.Scheuer Gy.-Szlabóczky P.: A Gellért-hegy környékének részletes tektonikai vizsgálata.
/Előadás kézirat. MFT.1986.márc.szakülése/

szelvény



Jelmagyarázat

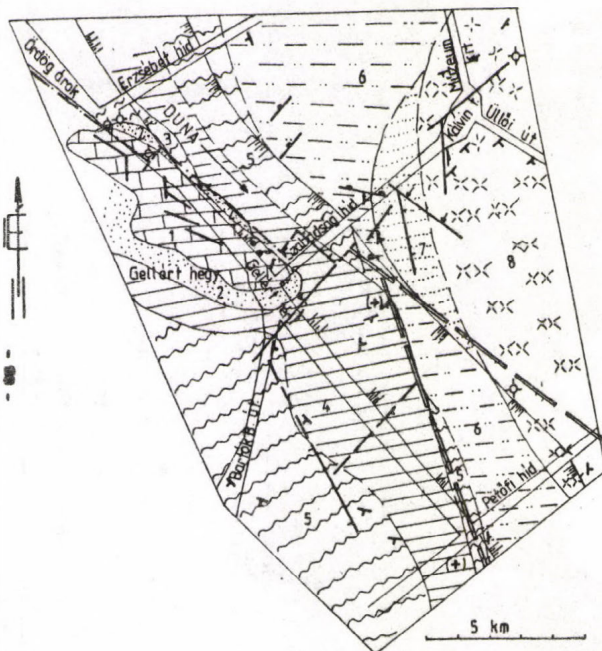
- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. Felső triász | 7. Miocén: Eggenburgi |
| 2. Felső eocén | 8. --- Alsó bádéri |
| 3. Alsó oligocén | 9. --- Középső bádéri |
| 4. Középső --- | 10. --- Felső bádéri |
| 5. Felső --- | 11. --- Alsó szarmata |
| 6. Oligo-miocén | 12. --- Középső --- |
| | 13. --- Felső --- |
| | 14. --- Kvarter |

/ Nagobb észlelt törés

-I- Mérnökgeológiai szakasz

1. ábra

Átnézetes földtani szelvény



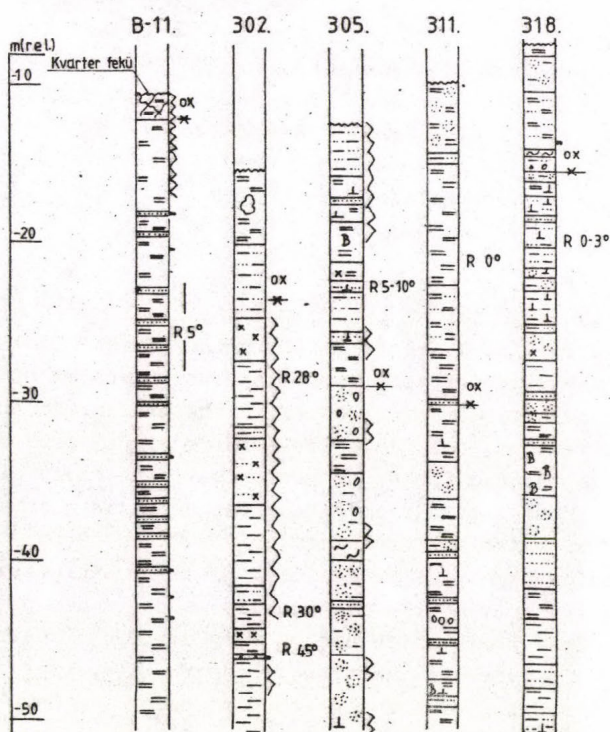
Jelmagyar ázat

- | | | | |
|---|-----------------------------|--|------------------------------|
| 1 | Triász | | Nagytektonikai zona |
| 2 | Eocén | | Vető, rátolódás |
| 3 | | | Hidrotektonikus törésvonal |
| 4 | Alsó oligocén | | Kisebb törés |
| 5 | Középső | | Mért rétegdőlés |
| 6 | Felső | | (+) Sasbérc teteje |
| 7 | Oligo-miocén
alsó miocén | | Hidrogeológiai fúrás, forrás |
| 8 | Bádeni | | Folyó parttele |

2. ábra

Fedetlen földtani térkép

Selénium



Jelmagyarázat

	Kemény agyag		Negyedkori kavics talpa
	Lemezes agyag		Töredezett szakasz
	Homokos agyag		Tört követ
	Homókkő		Oxidációs zóna alja
	Homok		Rétegdőlés
	Agyagos homok		
	Márga		
	Mésző		
	Tufa		
	Bentonitos agyag		
	Kavics		

3. ábra

Fúrásí típus-szelvények

ENGINEERING GEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE SECTION
BETWEEN SQUARE MÓRICZ ZSIGMOND AND BOULEVARD HUNGARIA OF THE
FOURTH METRO-LINE OF BUDAPEST

P. Szlaboczky

In Budapest the engineering geological preliminary works of the fourth Metro-line to be realized in the 90-ies have started. In the frame of this more than 100 boreholes of the depth 40-200 m have been prepared. With the evaluation of these already enough basic data are already standing us at disposal. With the drillings the geological conditions of the area and all those engineering geological conditions have been cleared up which are necessary for the composition of an investment program of a Metro-line. From the engineering geological point of view the planned line-section can be divided into four parts which are of very different character from the point of view of the tunnel-construction. Especially with the construction of the line-section below the Danube can be calculated with problems /inbreak of thermal water/.

SZENTENDRE GEOMORFOLÓGIAI TÉRKÉPEZÉSE

Miczek György

Szentendre város 7 lapból álló 1:4000-es méretarányú geomorfológiai térképe a vizsgált kb. 20 km²-nyi terület építésföldtanai céltérképezése során, más szakirányú térképekkel párhuzamosan készült el.

A Visegrádi-hegység DK-i peremére, valamint a Szentendrei-Duna völgyére kiterjedő vidéken a viszonylagos magasságkülönbség meghaladja a 350 m-t, viszont az összterület alig 30 %-a, kb. 6 km² emelkedik 200 m fölé.

A változatos domborzati adottságú területet ÉNy-DK-i irányú szerkezetileg előrejelzett aszimmetrikus patak völgyek és a közöttük húzódó gerincek, völgyközi hátság tagolják. A keskeny, Duna menti sáv és a Pomázi öblözet csekély relíefenergiájú síksági terület, mely Ny, ÉNy felé dombsági térszínbe megy át, ahol már 100 m/km² magasságkülönbségek is előfordulnak. A térképezett terület ÉNy-i része (Szabadság-forrás, Kada-hegy lap) már középhegységi jellemvonásokat mutat.

A geomorfológiai térképezés módszerei

A felszín eredeti domborzati viszonyai a szentendrei belváros területén a nagyfokú beépítettség, az antropogén beavatkozások következtében nehezen ismerhetők fel. A külső városrészek (pl. Pismány) kertvárosi, ritka beépítése a gyümölcsösök, szőlők telepítése kevésbé változtatta meg a morfológiai arculatot. Komoly problémákat okozott a belvárosban, elsősorban a Templomdomb - Szamárhegy és a Paprikabíró utca környékén az idős, más-

fél-két évszázados, használatból kivont pincék, pincerendszerek, földalatti üregek beomlása, beszakadása.

Megpróbáltuk a beépített területen is rekonstruálni a domborzat eredeti állapotát s felmérni fejlődési tendenciáját. Amennyire lehetséges volt felhasználtuk a korábbi talajmechanikai és más sekélyfúrások adatsorát. Saját fúrások kivitelezésére a belterületen általában nem volt lehetőség. Elég nehéz volt kiértékelni a fúrásadatokat, mivel ezeket az elmúlt 25 év során különböző intézmények és vállalatok hajtották végre, s nomenklaturájuk nem egyezett egymással. Csak a helyszíni részletes terepbejárások alkalmával lehetett esetenként a fúrásadatokra támaszkodó keresztshelvények eredményeit pontosítani. Jelentős segítséget nyújtott az eredeti morfológiai kép meghatározásához a belvárosi csatornázások és építkezések munkagödrei. Így bukkanunk pl. a régi szerb temető szomszédságában a Stéger F. köz végén, a már csak a régebbi szakirodalomban említett Duna II/b terasz kavicsanyag foszlányára, mely az egykori sziklaterasz mállott andezittufa felszínén maradt meg. Lehetőség nyílt a régi pincerendszerek a hajdani borpincék, az ún. kacsárnnyák tanulmányozására is. A sűrűn beépített vertikálisan erősen tagolt szentendrei belváros területén az antropogén tereptárgyak nemcsak elfedték, hanem jelentős mértékben megváltoztatták az eredeti domborzati egyensúlyt. Háztömbönként végigjárva az érintett városrészt, az udvarokat, támfalakat és az ún. áltéraszokat vizsgálva lehetett következtetni az esetleges feltöltésekre, mesterséges lenyesésekre, és más domborzati változásokra. Lehetőség nyílt a Szentendre területét ábrázoló légifényképeket

átanulmányozni. A felvételek egy része több mint három évtizeddel ezelőtt készült, amikor a beépített terület jóval kisebb volt. A légifelvétel párok sztereoszkópos vizsgálatával a morfológiai elemek (deráziós völgyek, vízmosások, terasz perem stb.) jól megkülönböztethetők voltak; s ezeket össze lehetett hasonlítani a terepbejárások eredményeivel. Megjegyzendő, hogy a légifényképek kiértékelése a ritkán beépített területeken vezetett jobb eredményre. Így módon tudtuk a csekély lejtőszögű völgyközi hátaakra, pihenőkre épült új lakótelepek (Felszabadulás ltp., Füzes park ltp.) területének eredeti morfológiai képét rögzíteni. Jelentős változások következtek be a város határában lévő mezőgazdaságilag hasznosított területek művelési viszonyaiban de domborzati arculatában is. Így pl. a Kőhegy K-i lábánál az egykori Püspökmajor környékén nagyüzemi gyümölcsösöket létesítettek, s a légi felvételeken még jól látható mélyutakat, kisebb vízmosásokat szintkiegyenlítő talajmunkálatokkal eltüntették ill. feltöltötték. A légifelvételeken a Pomázi öblözet mélyfekvésű, a szabályozások előtt árvízjárta területén a műveléságak elterjedéséből (rét ill. szántó) lehetett következtetni az egykori vízjárta területekre. Légifelvételek alapján lehetett kinyomozni egykori kavicsbányák ill. gödrök helyét is. Ezeket a mélyedéseket utólag sokhelyütt feltöltötték, s így pl. a HÉV végállomás szomszédságában új lakóépületeket emeltek a feltöltött területen.

Régebbi topográfiai ill. vízrajzi térképeket is felhasználunk a korábbi vízrajzi helyzet rekonstruálására. A térképek és a légi felvételek összevetése érdekes eredményeket hozott. Pl. az I. katonai felmérés az ún. Josephinische Aufnahme 1780-as

évekből való 1:28 800-as térképén a Kossuth Lajos Katonai Főiskola mai területét és a hozzá dél felé csatlakozó sávot még szigetként ábrázolták. Feltételezhető, hogy a szentendrei Pannónia telepet átszelő 11-es számú közút vonalában húzódhatott egy keskeny Duna-ág, amelyet azóta feltöltöttek. A város legalacsonyabban fekvő része - ma is a magas ártér szintje alatt itt található a Pannónia-telepen, ahol a csatornaépítések mély munkaárkai finom szemcséjű dunai homokot és iszapot tártak fel. Szintén régi topográfiai térképek segítségével valószínűsíthető, hogy a Pap-szigetet Ny-ról lezáró, ma a részleges feltöltődés állapotában lévő Duna-ág egykor szélesebb volt, sőt magát a szigetet is végig járta egy kisebb medervonulat.

A lejtők vizsgálata

A vizsgált terület számottevő réliefenergiája és összetett felépítése következtében változatosak a lejtőviszonyok. A lejtőket meredekségük és állapotuk szerint vizsgáltuk meg. A meredekség értékeit a lejtőkategória - a lejtők állapotát pedig a morfológiai térképeken ábrázoltuk. Fokokban határoztuk meg az egyes lejtőkategóriák értékeit, amelyek építészeti alkalmasság szerint különíthetők el:

0 - 2,5°	kedvezően beépíthető
2,5 - 5,0°	építésre alkalmas
5,0 - 15°	tereprendezéssel építhető be
15 - 35°	kedvezőtlen, csak jelentős tereprendezéssel építhető be
35°	beépítésre alkalmatlan

Területünkön az enyhe 5° alatti lejtők gyakoriak - ilyenek jellemzik a Duna alacsony teraszfelszínét, a völgyközi hátakat, a pihenőkkel tarkított délies domboldalakon, a mellékpatakok alsó szakaszain ill: hordalékkúpjain is jellemzőek. A közepes meredekségű $5-15^{\circ}$ -os lejtők a délies kitettségű völgyoldalon réteglapfelszíneken fordulnak elő legsűrűbben. Meredekebb $15^{\circ}-35^{\circ}$ -os lejtők inkább az északias kitettségű völgyoldalakra jellemzőek (pl. a Bükkös és a Sztelin patak völgyében), valamint a belváros kelet felé néző a Duna által alámosott domboldalain gyakoriak. Összefüggés állapítható meg a lejtők meredeksége és állapota között, ui. az instabil lejtők egyúttal mindig meredek lejtők. Ezen a lejtőkön könnyebben alakulhatnak ki felszínmozgásos folyamatok, csuszamlások. A meredek lejtőkre a felerősödő talajerózió, talajlepusztulás a jellemző.

Igen meredek, 35° -ot meghaladó lejtők viszonylag kisebb területen találhatók pl. a mélyen bevágódott eróziós völgyekben, magasabb térszínen a Sas-kő és a Nyerges-hegy K-i oldalán - ez utóbbi helyeken gyakran kipreparálódott sziklafalak, kőomlások mentén.

A lejtők formája (domború, homorú, egyenes és tört lejtő), állaga utal a domborzat fejlődésének általános jellegére. A hátak, pihenők folytatásában lévő lejtők profilja általában domború, ezek többnyire pusztuló lejtők. A lejtőlábak és völgytalpak homorú lejtői (pl. Bükkös patak mente) a fokozott feltöltődésre, a lejtőépülésre utalnak.

Stabil lejtők keményebb vulkáni kőzeten és lazább lejtőüledéken egyaránt előfordulnak. A lejtők normális esésvonala a felszín kiegyensúlyozott fejlődését tanúsítják.

A labilis (instabil) csuszamlásos lejtők időleges nyugalomban vannak, melyek antropogén hatásra bármikor aktivizálódhatnak. Ez felléphet csapadékosabb esztendőkből is jelentős vízbeszivárgás esetén. Többfelé találkozunk ilyen lejtőkkel pl. a Szamárhegy meredek K-i oldalán, a Nyerges hegy keleti lejtőjén stb. Aktív csuszamlásos lejtők a Szentendrei belváros meredek keleti peremén az Alsóhegy v. Borpince u. térségében ismeretesebbek - itt jórészt antropogén átfarmálás hatására történtek csuszamlások, támfai dőlések, berogyások.

Felületi (areális) erózióval veszélyeztetett lejtők a nagyobb esésű, növényzettől kevésbé fedett felszíneken alakulnak ki - pl. a Kada-hegy vagy a Pismány meredek északi lejtőjén, ahol a rétegfejt kibukkanások határozzák meg elsősorban a lejtők alakulását. Barázdás eróziós lejtőkön gyakoriak az ún. esővíz barázdák - ilyen képződmények az izbégí és a pismányi 15° körüli lejtőkön gyakoriak.

Kőomlásos lejtők a legmeredekebb sziklás lejtőkön alakultak ki, melyet a kőzet repedezettsége elősegít. Ilyen jellegű pl. a Nyerges hegy meredek keleti lejtője, a Sas-kő déli oldala, vagy a Sziklás patak völgye, ahol a szálban álló tufa ill. agglomerát kibukkanások alatt kőomlások halmazai figyelhetők meg.

Hegydómtani formák

A felszíni domborzat pozitív makroformái közé több erőhatás által kialakított komplex genezisű formák tartoznak.

A derázióval és erózióval átfarmált völgyközi hátak, gerincek területünk jellegzetes formatípusai közé tartoznak. Ezek jó-

részt a felszabdalt hegyláb felszín részét képezve a fő szerkezeti irányban húzódnak, s fokozatosan lealacsonyodnak DK felé. Az enyhe, 5°-ot ritkán meghaladó meredekségű völgyközi hátakon pedimentáció ment végbe. Délről észak felé egymással nagyjából párhuzamos irányban húzódik Izbég, Pismány, Nyerges-tető - Kada-hegy és Petyina völgyközi háta.

A csekély lejtőszögű völgyközi hátakra, gerincekre 300 m fölé is felkapaszkodnak az üdülők, hétvégi házak. Aránylag kis területre kiterjedő tetőszintek elvétve fordulnak elő, ilyen pl. a Kada-hegy izolált keskeny platója 280-85 m-es magasságban. Kis lejtőszögű 1-3°-os pihenők tarkítják a völgyközi hátakat, azok hosszabb lejtőit keskeny sávban tagoló enyhe dőlésű félsíkok a belváros nyugati oldalán is előfordulnak, ezek könnyen beépíthető területek. Deráziós folyamatokkal kialakított domborzati nyergek részben a vízválasztó gerincek pusztulásával, denudációval vannak összefüggésben - keletkezésükben a pleisztocén-holocén lejtőanyag áthalmozásoknak is szerepe volt.

Eróziós-akkumulációs formák

A Duna negyedidőszaki fejlődéstörténete során eróziós - akkumulációs tevékenységével aktívan hozzájárult a terület arcualatának kialakulásához. A pleisztocénban a folyó előbb K; majd később Ny felé tolódott el; ez utóbbi időszakban egészen a pomázi Kőhegy lábáig jutott el, létrehozva a Pomázi öblözetet. Az ősz Duna a pleisztocén elején a hegységperemen végzett lepusztító tevékenységet erőteljes oldalozó eróziójával. A Duna völgy, az erózióbázis süllýedése teremtette meg a Visegrádi-hegység emel-

kedésével együtt a hegységi ill. hegységperemi terület aprólékos feltagolódásának feltételeit.

Az ártéri szintek közül Szentendre környékén az alacsony ártér átlagosan 4 méteres magasságban húzódik a Duna 0 vízszintje felett. Csak keskeny partmenti sávban alakult ki kivéve a Pap-szigetet és a Pomázi öblözetet. A Pap-szigeten lévő üdülőházakat ezért magas alapzatra vagy lábakra építették. Egykori Duna meder-maradványok ismerhetők fel a Pap-sziget és a Dunakanyar sétány - Pap szigeti út közötti mélyen fekvő területeken. A Pomázi öblözet legmélyebb része 101 m-es magasságban van. Ezt korábban áradások alkalmával gyakran elöntötte a Duna.

A magas ártér 6-7 m-es viszonylagos magasságú, nagyobb szélességet a szentendrei belvárostól D-re ér el. Ezen a felszínen vezet a 11. sz. műút Szentendrétől Budapest felé. Az óholocén magas ártér peremén áll a szentendrei belvárosban a Kossuth Lajos utcai Pozsarevacska ortodox templom, melynek falán kb. 2 m magasságban emléktábla jelöli a mért legmagasabb történelmi ár-víz (1838 március) vízszintjét.

A Duna 0 szintje felett kb. 12 méter magasságban húzódik a II/a terasz szintje. A szentendrei belvárosban a Templom-domb és a Szamárhegy keleti lejtőlábánál a lejtős tömegmozgások és az antropogén beavatkozás elroncsolta, szinte felismerhetetlenné tette ezt a teraszt, ugyanakkor a Pismány hegy K-i lábánál jobban szembetűnő, tovább É felé ezen a teraszszinten halad az országút Leányfalu irányába. A terasz felszínét a Dunába ömlő mellékpatakok törmelékkúpjai többhelyütt megemelték.

A würm-eleji II/b. terasz pereme kb. 22 m magasságban található a Duna felett. A kavicsanyag csak apró foszlányokban maradt meg, mivel a Duna oldalozó eróziója valamint a szoliflukciós jellegű felszínpusztulás elhordta azt. Uralkodó a kavicsmentes teraszszint. Ilyen "sziklateraszon" áll többek között a Templom domb tetején a Plébánia templom ill. közelében a Pest megyei Művelődési Központ.

Magasabb teraszszinteket (III-IV) Szentendre környékén nehéz egyértelműen igazolni, dunai terasz kavics ilyen magasságban nem ismeretes. A III. terasz nyomait a Duna oldalozó erózióján kívül a lejtős tömegmozgások rombolhatták szét. Viszont szépen fejlett sziklateraszként jelentkezik a szentendrei Határ csárda feletti domboldalon a kivésett IV. sz. Duna terasz 155-160 m közötti magasságban. A Duna felé tartó egykori záporpatakok pleisztocén törmelékkúp maradványait jól fel lehet ismerni. Ilyen törmelékkúp ill. eróziós szint ismerhető fel Izbégen a Bükkös patak két oldalán húzódó völgyközi háton kb. 50-60 méteres viszonylagos magasságban. Az egykori hordalékkúp anyaga andezitkavics foszlányok formájában található meg a Falumúzeum mentén vezető országút bevágásában.

A szerkezetileg előrejelzett eróziós völgyeket változó szélességű ártér és patakerasz kíséri. A völgytalpak agyagos, iszapos, kőzetlisztes és andezitkavicsos összetételében durvább andezitgörgeteg jelzi az időszakonként előforduló árvizek eróziós tevékenységét. Általában jól fejlettek a mellékpatakok hordalékkúpjai, közülük legnagyobb a Bükkös pataké, amely a Duna alacsony vízállásánál érzékelhetően összeszűkíti a folyó medrét.

A meredekebb lejtőkön megnyilvánuló lineáris erózió árkokat, vízmosásokat hozott létre. Ezek a vízmosások fokozatosan hátravágódnak, meredek, helyenként függőleges oldalaikon gyakoriak az omlások. A 2 méternél sekélyebb eróziós vízmosások réteken, lejtőkön alakultak ki - gyakoriak ezek a formák a Felszabadulás lakótelep környékén, Izbég és a Pismány déli lejtőjén. Továbbmélyülésük hozza létre a 2 méternél mélyebb eróziós árkokat. Állandó vízfolyásoknál pl. Bükkös patak, Sztaravoda - további mélyülés és szélesedés révén eróziós völgyek alakultak ki. Mély, eróziós völgy jött létre szurdok jellegű szakaszokkal részben kőzetminőségi okokra visszavezethetően az Öregvíz felső szakasza mentén, valamint a Sztelin és a Sziklás patak völgyében.

Az eróziós-deráziós völgyek olyan típusnak tekinthetők melyek a pleisztocénben eredetileg deráziós völgyként alakultak ki, de a lineáris erózió ma már részben átformálta ezeket. Területünkön az alacsonyabb hegyláb felszíneket tagolják ilyen völgyek kb. 250 m magasságig - alsó elvégződésüknél kisebb hordalék-kúpok alakultak ki. A deráziós páholy és fülke kerekded ill. oválisan tál alakú kisforma, többnyire a deráziós völgyek völgyfőiben fordulnak elő.

A deráziós völgyek homorú lejtőkkel határolt tál vagy teknő formájú sok esetben völgytalp nélküli hosszanti térszíni mélyedések, nincs állandó vízfolyásuk, sem medrük. Szentendrén többhelyütt megfigyelhető volt, hogy az utcák a deráziós völgyek tengelyvonalában kapaszkodtak fel a belvárosi domboldalakra. A későbbi beépítések következtében az egykori deráziós völgyek

oldalalajtói a deráziós hátak is beépültek s az eredeti formák nagyrészt elrombolódtak, ma már nagyon nehéz ezeket felismerni. Ilyenformán egyes részek utcahálózatából lehet vissza következtetni az eredeti morfológiára (pl. Felszabadulás lakótelep területe). A külterületen (pl. a Falumúzeum környékén) jól felismerhető deráziós völgyek általában kis esésűek és mindig magasabban függnék az eróziós fővölgy felett.

Antropogén folyamatok és formák

A város fejlődése, növekedése, új lakótelepek épülése, hátsági telkek parcellázása és beépítése révén nagymértékben gyarapodtak az antropogén formák. A város belterületén a felszínalakító folyamatok jellege teljesen megváltozott. A szentendrei pincék beszakadását, beomlását kiváltó okok között a közlekedést, a gyakoriságában és súlyában megnövekedett járműforgalmat, a vízvezeték és a csatornahálózat gyakori szivárgásait, a lejtőegyensúlyt megbontó új építkezéseket emelhetjük ki.

Feltárásukról, térképezésükről más tanulmányok számolnak be.

A szentendrei belváros élénk domborzatú területén a meredek lejtőket stabilizáló támfalakt építettek több felé. A törések mentén különösen fontos erős támfalak építése, erre jó példa a Rákóczi út menti betontámfal, amely a Templomdomb D-i oldalát stabilizálja. Az esetleges lejtőmozgásokat meggátlandó lépcsőzetes teraszokkal, rézsűkkel, törmelékfogó sövényekkel, kerítésekkel találkozhatunk a Szamárhegy meredek K-i oldalán (Alsóhegy u. Borpince u.). A lejtőegyensúly újabb megbontására a nemrégiben megnyitott Belső körút szolgáltat példát széles

aszfaltburkolatával. A csapadékvíz itt kiépített vízelvezető árok hiányában felerősödő árkoló-vonalas eróziót tud kifejteni.

Antropogén eredetű álteraszok, tereplépcsők mind a belvárosban, mind a kertvárosias beépítettségű területen gyakoriak. Az álteraszok 1-2 m magasságúak, ezeket a kertkulturák kialakításával hozták létre, de a lejtőleöblítéssel együttjáró talajeróziós folyamatokat is számításba kell venni. A város határában sokfelé felismerhetők az elhagyott és elpusztult egykori szőlőterületek álteraszai, amelyek fokozatosan elroncsolódnak, bár még ma is van bizonyos stabilizációs szerepük a meredek lejtőkön.

A lejtők irányával általában párhuzamos mélyutak a külterületen antropogén útmélyítés és felerősödő lineáris erózió együttes hatására alakultak ki. Legszebben fejlett a Csóka utcai mélyút, ahol az időszakos vízelvezetés pályáján az aszfaltozás gátolja meg a további mélyülést; viszont alkalmanként igen jelentős itt a vízelvezető árok hiányában fellépő anyagráhordás, törmelékfelhalmozódás. A város dél-nyugati határában kialakított nagyüzemi szőlők és gyümölcsösök területén végzett szintkiegyenlítő talajmunkálatok során jó néhány mélyutat feltöltöttek, eltüntettek, ugyanilyen sorsra jutott a Pismány hegy déli lejtőjén néhány kisebb vízmosás ill. aszóvölgy.

Árvízvédelmi töltés ill. gát védi a szentendrei belvárost a Duna áradásaitól. A Somogyi-Bacsó parton húzódó kőgát mögöttes ártéri területét feltöltötték, néhány alacsonyabb szinten épült lakóház mutatja a felszín eredeti magasságát.

Mesterséges feltöltéssel többhelyütt növelték a felszín

magasságát, többek között a Kossuth Lajos Katonai Főiskola is feltöltött területre épült. Vízmosások árcai mentén többfelé találkozhatunk helyi jellegű feltöltésekkel (pl. Boldog tanya).

Mesterséges árkok és csatornák szelik át a Pomázi öblözet, valamint a Pannónia telep mélyfekvésű területét. A vízfolyások mentén átereszek épültek, ahol ez hiányzik - pl. a Bükkös partak menti kis mesterséges tónál - ott a töltés mögött erős feliszapolódás kezdődött meg. Különleges antropogén elem a városban a Pannónia telepen lévő egykori kavicsbánya-tó.

A felsorolt példák bizonyítják, hogy Szentendre környékén napjainkban az antropogén behatások jelentősen befolyásolják a felszínfejlődés dinamikáját. A természeti és antropogén folyamatok együttes hatása általában gyorsítja a morfológiai változásokat, az egyensúlyi helyzetet több felé megbontja.

GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF SZENTENDRE

Gy. Miczek

The geomorphological map of the scale 1 : 4000 consisting of 7 sheets of the town Szentendre was finished recently. The mapped area is about 20 km². The topographic forms of the surface are very varying. The mapping work was made very much difficult ^{by} the built-up position of a great degree and the important antropogene interference which modified the original forms to a great extent. On the morphological map sheets were those areas illustrated which are not suitable for building-up /very steep slopes/.

SZENTENDRE FÖLDTANI VISZONYAI AZ ÉPÍTÉS-FÖLDTANI TÉRKÉPEZÉS TÜKRÉBEN

Szentirmai István²²

Szentendre építésföldtani térképezése a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat megbízásából az ELTE Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszékének munkacsoportja számára 1981-ben vette kezdetét. Még abban az esztendőben elkészült az ún. "Központi belterület" nevű 1:4000-es térképlap észlelési, fedett, fedetlen földtani térképváltozata, Szentendre környékének forráskatasztere, valamint a történelmi városmagon belül kijelölt területen az akkor ismert pincék, üregek egy részének földtani felvétele. Az 1982 - 1984-ig terjedő időszakban 5 db 1:4000-es lapszelvényt térképeztünk és szerkesztettük meg földtani észlelési, fedett és fedetlen változatban. A szelvénybeosztást és az elkészült térképlapok elhelyezkedését az 1. ábra szemlélteti.

Az építésföldtani térképezés célmunka, nem a földtani felépítés rétegtanilag teljes megismerésére irányul, hanem elsősorban azoknak a képződményeknek a minél részletesebb feltérképezésére, amelyek még az építészeti létesítmények hatáskörébe esnek /magas és mélyépítés tekintetében/, figyelembe veendő. Tehát tulajdonképpen a felső kéregrészt mindössze legfeljebb 40 m-es vastagságú része képezi részletes és beható vizsgálódásunk tárgyát. Ezáltal a földtani kép nem lesz szegényebb, mert a földtani szerkezet és a felszín domborzatának összjátékából igen változatos képződménysorú földtani térkép állhat össze. Ezt szemlélteti a térképezett területről szerkesztett földtani tömbszelvény, méretéből következően összevont képződményekkel /2. ábra/. A továbbiakban erre a földtani tömbszelvényre utalva mutatom be a terület földtani felépítését.

/A domborzaton a nagy kicsinyítés miatt a földtani képződményeket csupán vázlatosan, térképezett határaikkal ábrázoltam. Az egyes foltokban feltárt képződmények közöttani felépítésére és földtani korára a foltba írt, vagy oda nyilazott számok

²² Magyar Állami Földtani Intézet

utalnak. A számok jelentéséről a jelmagyarázatból tájékozódhatunk. -- A negyedidőszaki képződmények közül a térképen csak a patakhordalékot /6/ és a Duna fiatal ártéri üledékeivel fedett területet /7/ különböztetem meg. A terület nagy részét lepelként borító egyéb negyedidőszaki üledékeket egyáltalán nem különítem el, a tanulmány szövegében a megfelelő helyen foglalkozom velük. Ezeket a képződményeket az eredeti 1:4000-es felvételen természetesen a lehetőségekhez képest megkülönböztetve térképeztük. A tömbszelvény oldalait adó földtani szelvényeken az ábra méretéből fakadóan ugyancsak nem ábrázoltam a negyedidőszaki képződményeket./

Szentendre környéke földtani alkata és fejlődésmenete tekintetében a Visegrádi-hegység vulkáni tömegének része. A hegység magját alkotó láva és szórt anyagú képződmények elvékonyodásával jellemzett délkeleti peremi dombvidéke. Földtani tanulmányozása az irodalmi adatok szerint két oldalról indult. Egyrészt a vulkanológiai felépítés és fejlődésmenet szempontjából petrográfiai alapon vizsgálták. Másrészt pedig a vulkáni hegység üledékes kőzetekből álló kerete felől közelítették meg a rétegtani kérdések tisztázására.

Bár jelen esetben a viszonylagos felszínközeli érdeklődésünk tárgya, a földtani felépítés ismeretének teljessége érdekében -- ha csak vázlatosan is -- szólnunk kell a terület mélyföldtanáról.

Földtani felépítés

A medencealjazat /alaphegység/ triász dolomit, amelyet a Szentendre 3. sz. fúrás 1389,0 m-es mélységben ütött meg a felszín alatt és 241 m-t hatolt bele.

A medenceüledékek /fedőhegység/ sorát az eocén képződmények nyitják: agyag, agyagmárga, márga és mészkő rétegekkel. Ezeket a fúrás 1268,0-1389,0 m között harántolta.

Az 1268,0 m-es mélységtől csaknem a felszínig az oligocén rétegek települnek, méghozzá úgy, hogy Báldi T. szerint a teljes

oligocén megvan az átharántolt rétegsorban. Az alsó-, középső-oligocén rétegek vastagsága 818,0 m, a felső-oligocéné 432,0 m. Az alsó-, középső-oligocén kifejlődése a Budapest környékén tanulmányozhatótól elütő. Hiányzik a durva hárshegyi homokkő, és nem tipikus a rupéli összlet sem. Ez a sorozat agyagos, néhol jobban homokos, egyértelműen tengeri rétegekből épül fel. A felső-oligocén agyagos, homokos, néhol kavicsos, a fedő felé kőszénnyomos rétegsorozata tengeri, elegyesvizi, a fedőben kiédesedő vizű üledékgyűjtőben keletkezett -- bizonyítván az oligocén végi regressziót.

A fúrásban erre a rétegsorra a pleisztocén-holocén Duna-üledékek következnek 18,0 m vastagságban.

A közelfelszín és a felszín földtani képződményei

Az előzőekben ismertetett rétegsorból bennünket a felső-oligocén, katti /egri/ rétegek érdekelnek, mert a területre oly jellemző vulkáni sorozat fekvésében mindenütt megtalálhatók, sőt a térképezett terület északi részén a Sztelin patak medrében és a bal parti vizmosásokban közvetlenül a felszínen vannak. A város belterületéről mélyebb kútszelvényekből ismerhetjük. Wein Gy. említi a Pismány hegy déli lejtőjéről egy ásott kutat, amelyben 33 m körüli mélységben települ a felső-oligocén agyag. A térképezés során a Dankó hegy lábánál kútásás hányóján figyeltem meg a "Cyrénás agyagot" és az oligocén felső részére jellemző lemezesen rétegzett agyagos aleuritós finomhomokos homokkővet. Ezen a részen a beépítésre váró kútgyűrűkből ítélve, 40-50 m körüli az oligocén képződmények települési mélysége. A környéken még két kút található: a Pataki-villa kútja, amely kb. 30 m mély és a Smolnica-major 74 m-es kútja. -- Ezek a régebben készített kutak közvetett észlelést jelentenek az oligocén képződmények valószínű települési mélységére, hiszen nyilvánvalóan annak, vagy esetleg a fölötte települő alsó-miocénnek a vízvezető rétegeit csapolják meg. Sajnos a vulkáni összlet és az oligocén rétegek egymáshoz való viszonyáról felszíni vagy értékelhető fúrás, kút feltárás hiányában semmit sem tudunk. A felső-oligocén települési viszonya-

iról a 2. ábra megfelelő szelvényei tájékoztatnak.

Miocén

Az alsó-miocén, akvitáni - burdigalai /eggenburgi, ottnangi/ rétegek folyamatosnak tűnő átmenettel, transzgressziós rétegsorral települnek a felső-oligocén képződményekre. Manapság ezt feltárásban a területen nem tanulmányozhatjuk, csupán az irodalomra hagyatkozva állíthatjuk /Majzon L., Wein Gy./. Az alsó-miocén feltárások az oligocénhez kötődnek: így a Sztelin patak környékén, jobb és bal partján egyaránt megtalálhatók. A Wein-féle kútban is megtalálhatók redukált vastagságban. Itt az oligocén és a vulkáni összlet között mindössze 7 m lapillis tufa homok, sárga kavicsos homok és zöld agyagos homok rétegsor települ.

A további miocén rétegtagok a jelenlegi Duna medrét karakterisztikusan jelölő, közelítőleg É - D-i csapású törés lezökkenési vonala mentén nyomozhatók. Itt a Visegrádi-hegység elődombjai viszonylag meredek tereplépcsővel végződnek el a Duna jelenlegi ártere felé. A dunai síkságtól nyugatra emelkedik Szentendrre belvárosa a Szamárdomb és a Templomhegy 120-130 m-es tengerszint feletti magassággal. Ez a környék tárja fel a miocén vulkánosságot megelőzően, illetve annak kezdeti szakaszával egy időben leülepedett rétegsorozatot. Az észlelés lehetőségét a pincék teremtik meg: bennük függőleges irányban hármas osztatú képződménysor tanulmányozható.

Legalul zöldesszürke színű agyagos homokkő települ, a kőzet tömött, tömeges megjelenésű, kemény, állékony. Anyagában uralkodik a finom kvarc, amely nem vulkáni eredetű. A már-ezkor kezdődő vulkáni tevékenység jeleként néhol finom tufa-anyag keveredett bele, másutt apró horzsaakő lapillik mutatkoznak benne. A partközeli leülepedési viszonyokra, a szárazföld közelségére utalóan kiékelődő lencsékben, zsinórokban finomkavicsos betelepülések is megfigyelhetők, környezetükben keresztarégettségre utaló nyomokkal.

A morfológiailag magasabb bejárattal induló pincék eltérő kőzetfajtát tárnak fel. Ez a réteg tufit agyagos homokkő. A kőzetben inkább a finomhomok, homokkő, jelleg uralkodik. A vulkáni szórt anyag agyagosra mállott tufit. Más pincefeltárásban, más szintben feltárt vulkáni szórt anyagtól mentes agyagos homokkő, másutt tufit homok észlelhető. A fekvőtől a fedő felé haladva a finom /tufa/ és a durva /lapilli/ szemcseméretű eruptív szórt anyag mennyiségének növekedésével már jól rögzítődik a vulkáni működés kiteljesedése. Hogy eközben a szárazföld morfológiailag egyre tagoltabbá vált és megindult a lepusztulás, arra a néhol megfigyelhető horzsakő lapilli kavicsos orsók, rétegek utalnak. Ezt a rétegsorozatot helyenként más-más rétegtagokkal a vulkáni összlet fekvőjében találjuk. A pincefeltárásokon kívül ezt tárja fel a Smolnica vízmosás, valamint a Bükkös patak jobb parti meredek leszakadása. Az egész rétegsor vastagsága 20-25 m. Az előzőekben ismertetett rétegsor fedőtagja: a homokos tufit összlet a legérdekesebb a földtani viszonyok tekintetében. Felépítését tekintve viszonylagos anyagi egyhangúsága ellenére is a legváltozatosabb kőzetösszlet. Ebben a rétegsorban a vulkáni szórt anyag felhalmozódás és a szárazföldi /laguna jellegű/ üledékképződés minden formája egyesül. A Szentendre 47. / 6/b. / sz. térképező fúrás 1,2 m-es kőszéntelepet harántolt az összletben. A kőszéntelep jelenléte természetesen csupán különlegesség, mindenestre mutatja a felszín változatoságát. Ez a javarészen tufa-tufit rétegekből álló rétegsor már a középső-miocénben kiteljesedő és uralkodóvá váló vulkánosság bevezető sorozata.

A középső-miocén, helvétai - tortonai /ottnangi?, kárpáti, bádeni/ vulkáni összlet a Visegrádi-hegység tetemes vastagságú és változatos kőzetanyagú tömegének ezen a környéken már elvkonyodott része. Az összlet felépítő kőzetsi között sorrendiség nélkül a következőket különböztethetjük meg: finomszemcséjű portufa, tufahomok, változó méretű lapillis horzsaköves tufa, durva agglomerátum, andezitkavicsos és görgeteges tufa, áthalmazott tufa. Az andezit lávakőzet a terület vulkáni összletében alárendelt szerepű, de megvan. A szórt vulkáni képződmények

függőlegesen és vízszintesen is nagy változékonyságot mutatnak. Teljes vastagságban, összefüggő folyamatos szelvényben ez az összlet nem tanulmányozható. Meglehetősen bizonytalan fúrási adat szerint /Szentendrei artézi kút -- Szalai T. Hidrológiai Közlöny, 1929/ vastagsága 50 m-re tehető. Legteljesebb szelvénye a Sztelin patak meredeken és nagy függőleges mélységben bevágódott jobb parti völgyoldalában van feltárva. Itt 36-38 m-es vastagságban tanulmányozható a vulkáni törmelékes sorozat fedő felőli részlete, felépítését a 3. ábra szemlélteti. A feltárt rétegsort e helyen nem részletezem, e tekintetben az ábra magyarázatára utalok. A vizsgálható szelvény kb. 190 m tszf.-ről indul, e magasság alatt egészen a patakmederig a völgyoldal fedett, vegyes lejtőtörmelék borítja. A rétegsor egy jellegzetes képződménye az uralkodó fehér-szürke-zöldesszürke kőzetszíntől elütő hűsvörös színű kemény, tömött, kissé homokos, átlagosan 20 cm vastag, kitartóan követhető réteg. A feltárt összlet egyes réteglapjain dőlés is mérhető: iránya $220 - 225^{\circ}$ /DNy/, lejtése $10 - 13^{\circ}$ -os. Ez a dőlésirány és lejtés az egész területre jellemző; nemcsak a földtani képződményekre, hanem a felszín morfológiájára is.

Ez a vulkáni összlet a térképezett terület legjellegzetesebb és legelterjedtebb képződménye. A mélyebbre bevágódott patakmedrekben /Sztelin patak, Sztaravoda patak, Bükkös patak/ a legváltozatosabb fáciesű feltárásai vannak. A Sztelin patak völgyi szelvényben jellegzetesnek említett hűsvörös tufacsik megfigyelhető a Sztaravoda patak medrében a bezáró hiperszténés amfibolandezit tufával. Hasonló típusú tufát találunk az Izbég nevű térképlapon a Bükkös patak jobb partján a "Kéki" bányákkal áteltenben lankásan emelkedő domboldalon. Az összlet egyes rétegtagjainak változatos keletkezési körülményeire jellemző, hogy a Sztaravoda patak medrének más helyén szárazulati és vízi leülepedésű vulkáni szórt anyag együttes előfordulása észlelhető. A vízben lerakódott kőzetek: jól rétegzett, helyenként keresztarétegzett tufahomok, -homokkő, andezit- és tufakavicsos durva homok, homokkő. Ezek a rétegek horzsakő lapillis tufát fognak közre, maga a rétegsor a talaj alatt egynemű tufa-tufit képződ-

ménnyel zárul.

Szentendre környékén a Visegrádi-hegység mindenfajta jellegzetes vulkanitja megtalálható. Az eddigi felsorolást az Izbég nevű lapon található Nagy-Kékes és Kis-Kékes /helyi nevén Kéki/ hegy bányagödör-feltárásainak ismertetése teszi teljessé. Az alacsonyabb tszf-i magasságú bányagödör a hegy dél-délnyugati lábánál, oldalában nyílik; falmagassága 20-25 m. A bányafal egynemű tufát tár fel. A kőzet szürke, fehéres zöldesszürke színű. Jobbára tömött, néha változó mennyiségű és méretű szögletes fehér színű horzsakő lapilli tartalommal. A tufaréteget apofizaszerűen amfibolandezit töri át. A magasabban elhelyezkedő nagyobb kiterjedésű bányagödör a hegy csúcsán található. Az előző feltárásban látható összlet szelvénybeli folytatását tapasztaljuk a 6-7 m-es falmagasságú feltárásban. Az andezit töredezett, repedezett, a kőzetrések mentén kissé mállott, friss törési felületén is mállott, zöldkővesedett. — Az amfibolandezit kőzetet a középső-miocén vulkáni sorozat utolsó tagjaként említettük. Feltörése is a vulkánosság közbeni, végi időre tehető, hiszen a már előbb felhalmozódott eruptív kőzeteket törte át.

A fő vulkáni tevékenység — amikor is lávakőzet és szórt anyag egyként keletkezik — a tortonai /bádeni/ emelet végén lezárult. Nem szűnt meg azonban a vulkánosság folyamata, csak megváltozott ösföldrajzi környezetben folytatódott tovább.

A felső-miocén, szarmata képződmények a Szentendre-izbégi medencében fejlődtek ki. A vulkáni főciklus befejeztével a hegység magja, nagyobbik része teljesen kiemelkedett, és denudációs időszak állott be. A peremi részek kisebb, már akkor kialakult, valószínűleg lefolyástalan völgyeiben, medencécskéiben így a Szentendre-izbégi medencében is édesvízű tavak, mocsarak keletkeztek, amelyekben a vulkáni záró ciklus savanyú tufái és tipikus édesvízi üledékes kőzetek halmozódtak fel. A rétegsor kőzetfajtái: világos, fehéres színű finomszemű riolittufa; homokos riolittufa; laza meszes tufa; tufamállásból keletkezett zöldes agyag; fehér lemezes márga; kemény, sárgásfehér édesvi-

zi mészkő; laza, világos színű édesvízi mészkő; finoman rétegzett lemezes, diatomit jellegű márga.

A rétegek némi szögdiszkordanciával települnek a fekvő helvétitortonai képződményekre. Igen nagy területet borítanak a Belváros nevű térképlapon. Kevés felszíni feltárásuk közül a legnevezetesebb ezen a lapon van, a Bükkös patak jobb partján. A feltárás szelvényét a 4. ábra szemlélteti. Az ábra egyben tájékoztat a szarmatába sorolható rétegsor felépítéséről is. Nevezetes előfordulási területe e rétegeknek a Kálvária domb és környéke, innen mesterséges feltárásokból -- leginkább házalából ismeretek. Ezen a területen tapasztalhattam a diatomás jellegű márgarétegek előfordulását. A Kálvária domb környékén mélyített ásottkút szelvénye némileg eltér a Bükkös pataki szelvénytől /3. ábra/, de jellegében a két szelvény egyezik. A Kálvária domb környékén ásott kút szelvénye a fekvő és a fedő felé egyaránt bővebb. A 3. ábra szelvénye mintegy 10 m-t fog át. A Kálvária dombi kút 23 m mély. A két szelvény legfelső rétege hasonló, csak a kútszelvényben ez közel 10 m vastag. A kútszelvényben a Bükkös pataki szelvény csigás-csonttöredékes rétege alatt 5 m körüli vastagságú valószínűleg még a tortonaiba /bádenien/ sorolható tufa rétegsor települ.

Ennek a vegyes eredetű /üledékes és szórt vulkáni anyagú/ rétegsornak a vastagságát a térképezés adataiból következtetve 40 m körüli becsülhetjük. A lepusztítás mértékét nem ismerjük, csak vélhetjük, hogy tetemes volt.

A kainozoikum idősebb része a harmadidőszak a szarmata végén szárazulattá emelkedő üledékgyűjtőt hagyott vissza, ami -- a továbbiakban földtanilag alakult ugyan /de csak tektonikailag/ -- a felszíni pusztító erők hatása alatt állt.

Negyvedidőszak

A legfiatalabb, pleisztocén-holocén üledékek kialakulása a szarmatával gyakorlatilag lezáródó kainozoos üledéksor szárazulattá emelkedése utáni felszín formálódásával, illetve a Duna /és Duna/ későbbi eróziós tevékenységével függ össze.

A pleisztocént megelőző, a fiatal üledékképződés szempontjából rendkívül fontos felszín hegységperemi, dombsági lehetett -- amit leginkább a szárazföldi mállás termékei borítottak. Ez a felszín a pleisztocén elején még az Ős-Duna erózióbázisa alatt volt. A Duna /Ős-Duna/ szabadon járta be tehát a vidéket, rakta le, vagy leginkább pusztította a felhalmozódott mállásterméket vagy akár száibanálló kőzetanyagot. Szentendre környéke a pleisztocén elején tulajdonképpen az Ős-Duna öntésterülete, ártere volt, a folyam erőteljes oldalozó eróziójának alávetve ami a terület helyenkénti leöblítésével, más helyeken viszont feltöltésével járt. Ha ezt nem tételeznénk fel -- nehezen lehetne magyarázni a jelenlegi dombhátakon ma is helyvel-közzel megtalálható andezitgörgeteg gyökértelenségében tapasztalt létét. Ezeket a képződményeket, valamint a helyenként tapasztalható igen jól gömbölyített tufakavicsos üledékelegyet mind a dunai tevékenység számlájára írhatjuk.

A Duna tevékenység félreismerhetetlenül nyomozható a területen. A Pismány hegy környékén megtalálhatók a VI. /fellegvári/ teraszának nyomai, ugyanitt elválaszthatatlanul az V. és IV. terasz nyomai is megvannak. A Szamárhely környékén a III. terasz roncsai nyomozhatók. Felismerhető fiatalabb teraszképző tevékenysége is. Ez a működés nagyrészt negatívumban nyilvánult meg, elsősorban pusztító tevékenység -- a terület felszíni málladékanak, a dombháti törmelék eltávolításában észlelhető. Ez az eróziós letisztítás a területet mintegy "sziklaterasz" felszíné tette, ahol is üledékképződés nem volt a folyamatos elhordás következtében. A fiatalabb dunai üledéksor azon a területen tanulmányozható /a tömbszelvényen: 7/, amelyet a Duna szabályozása előtt bejárhatott. A térképezési tapasztalatokból nem alakult ki egyértelmű kép a fiatal Duna működésére. A dunai képződmények vastagsága túlságosan változó, vagy nagyon kicsinynek vagy nagyoknak mutatkozik. Sok fúrás nem érte el az idősebb, pleisztocén Duna-kavicsot, jónéhány viszont viszonylag vékony dunai üledék alatt idősebb, rendszerint tufa jellegű kőzetbe jutott. Ennek magyarázata lehet az is, hogy a Duna az óholocénig csupán pusztította a területet. A Duna-ártér közelfelszíni

képződményei friss, finomszemcsés, finomhomokos-aleuritos öntés-képződmények. Ezeknek a rétegeknek építésföldtani jellege adott térszíni helyzetüktől függ.

A Duna bevágódásával folyamatosan felszabadultak a ma is kiemelkedő dombhátak, később a domboldalak az aktív lepusztítás alól és megindulhatott a szárazföldi mállásból származó helyben maradó vagy némiképp átmozgatott üledékképződés. Ezzel együtt kialakult a terület vízrendszere. A térképlapot átszelő vagy érintő patakok: a Bükkös, a Sztaravoda /Öregviz/ és a Sztelin patak elsősorban pusztító tevékenységet folytattak, mert a dombos területen medrük mélyítésére fordították munkájukat. Csupán finom szemcséjű anyagot szállítva. A Duna ártéren szabályozás előtti hordalékukat lerakták, ez azonban nem különíthető el a Duna üledékektől. A patakok üledékképzéséhez egyébként szabályozása előtt a Duna is hozzájárult. Csak mai árviszintjét figyelembe véve is, ha gáttalanul áradhatott a patak medrekbe, akkor mai medrétől akár 500-m-re is elkerülhetett öntésanyaga. Ez egyébként a Bükkös patak és a Sztaravoda patak torkolati és attól távolabb eső meder részein nagyon jól tanulmányozható, humuszos színeződésű finomszemcséjű öntés-képződmény formájában.

A pleisztocénben a nagymértékű eróziós tevékenység alól felszabadult területeken, és ez a térképezett terület nagyobb része, megindulhatott a mállásból származó helyben maradt vagy lejtő mentén némiképp átmozgatott üledékek képződése. Ezek a képződmények elsőrendűen helyhez és anyagközethez kötöttek. Igen változatosak -- a durva kavicsból a homokon keresztül a legkövérebb agyagig terjed kőzettani, építésföldtani minőségük. Anyaguk képzésében minden bizonnyal részt vettek a Duna hátrahagyott, önmaga által le nem pusztított teraszüledékei is. Változatosságuk és változékonyságuk miatt, az eredeti térképezés során is csak durva vagy finom anyagú lejtőtörmelékként különítettük el őket. Előbb említett tulajdonságuk miatt ugyanis egy-egy építkezés esetén a talajmechanikai-építésföldtani feltárást minden esetben külön-külön részletesen el kell végezni.

Ábrajegyzék és jelmagyarázat

1. ábra Szentendre építésföldtani térképezése, az 1:4000-es térképlapok szelvénybeosztása

Jelmagyarázat: 1. Szentendre város belterületének határa, 2. Az 1:4000-es térkép-szelvények határa és sorszáma, 3. Az 1981-1984 között térképezett terület és a tömbszelvény kiterjedése

2. ábra Szentendre földtani tömbszelvénye

Jelmagyarázat: 1. Felső-oligocén: katti /egri/ agyagos, homokos néhol kavicsos, kőszénnyomos tengeri-elegyesvizi, édesvizi rétegek, 2. Alsó-miocén: akvítáni - burdigalai /eggenburgi, ottngai/ agyag, homokos agyag, tufás, lapilllis agyag rétegek, 3. Középső-miocén: helvétai - tortonai /ottngai?, kárpáti, bádeni/ vegyes eredetű, túlnyomóan vulkáni szórt anyagú kőzetek és szárazföldi folyóvizi, lagunáris leülepedésű képződmények, 4. Középső-miocén: tortonai /bádeni/ piroxén-amfibolandezit vulkanit, 5. Felső-miocén: szarmata tufás, tufitos, mészköves-mészhomokos néhol agyagos lagunáris képződmények, 6. Pleisztocén - holocén vegyes anyagú homokos, kavicsos, görgeteges patak üledék, 7. Pleisztocén - holocén a Duna szabályozás előtti és részben recens működés területe, iszapos-finomhomokos, homokos öntésképződményekkel

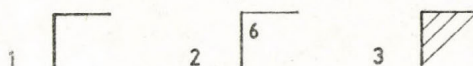
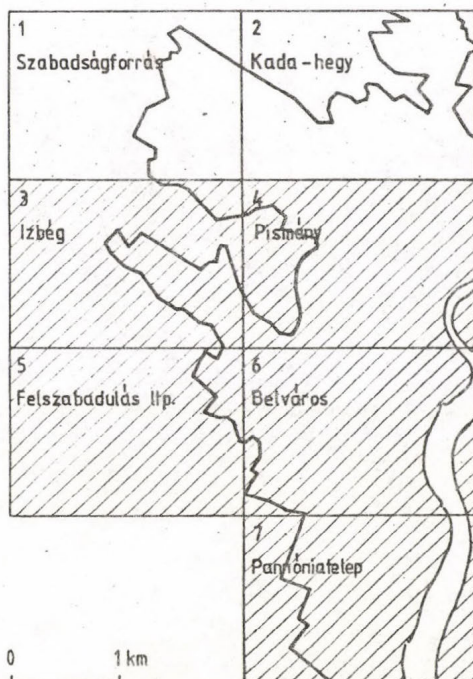
3. ábra A Pismány hegy ÉK-i lejtőjének földtani szelvényrészlete

Jelmagyarázat: 1. Közepesen finom tufás homok, 2. Agyagos, kvarcos, fészkesen gránátos mállott tufa, 3. Apró lapillis biotit-amfibolandezit tufa, 4. Homokos-agyagos, mállott, piroxénos-amfibolandezit tufa, 5. Amfiboltüs, homokos tufa, 6. Kaolingumós, agyaggá mállott tufa, 7. Durvaszemcséjű hiperszténos amfibolandezit tufa, 8. Mállott, kaolinos tufa, 9. Durvaszemcsés, biotitos piroxén-amfibolandezit tufa, 10. Andezit agglomerátum, 12. Finomszemcséjű biotitos amfibolandezit tufa, 13. Andezit- és andezittufakavicsos tufás üledékegy, 14. Sötétbarna erdei talaj

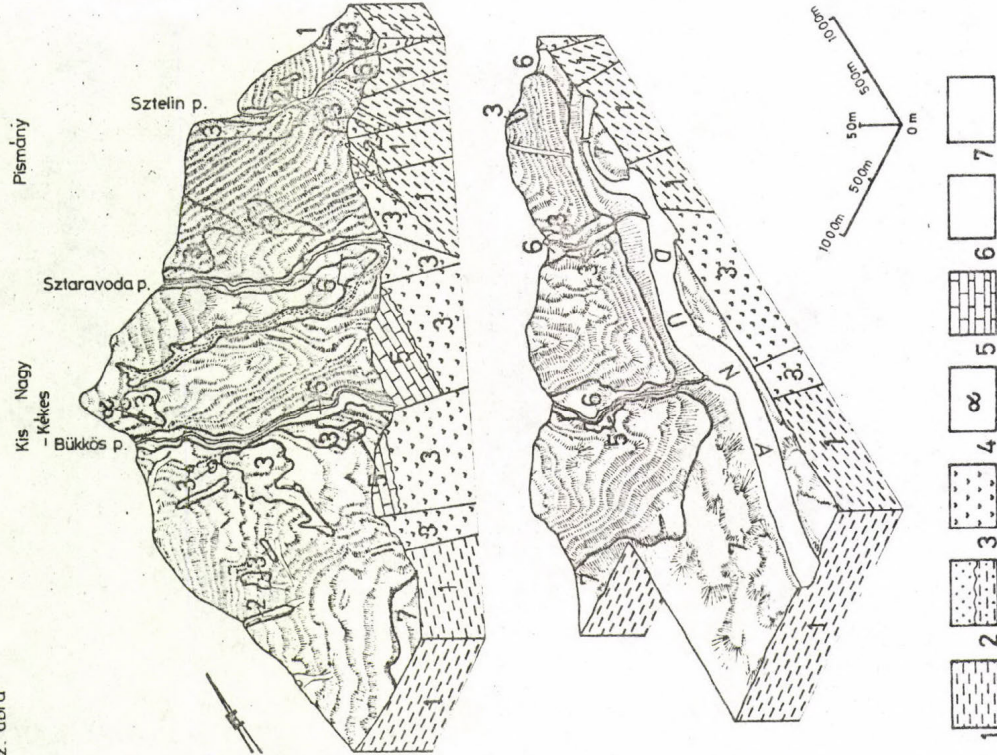
4. ábra Földtani szelvény a Bükkös patak jobb partjáról

Jelmagyarázat: 1. Sárgásfehér édesvizi mészkő, 2. Szürkésfehér agyagos mészmárga, 3. Zöldesszürke agyagkő, közbetelepült csigás-csonttöredékes márgával, 4. Fehér, meszes, tufás homok, 5. Kovás, limonitos riolittufa, 6. Barna, agyagcsikos homok, 7. Áthalmozott, andezitkavicsos, agyagos tufa, 8. Andezitkavics /teraszka- / és termőtalaj

1. ábra

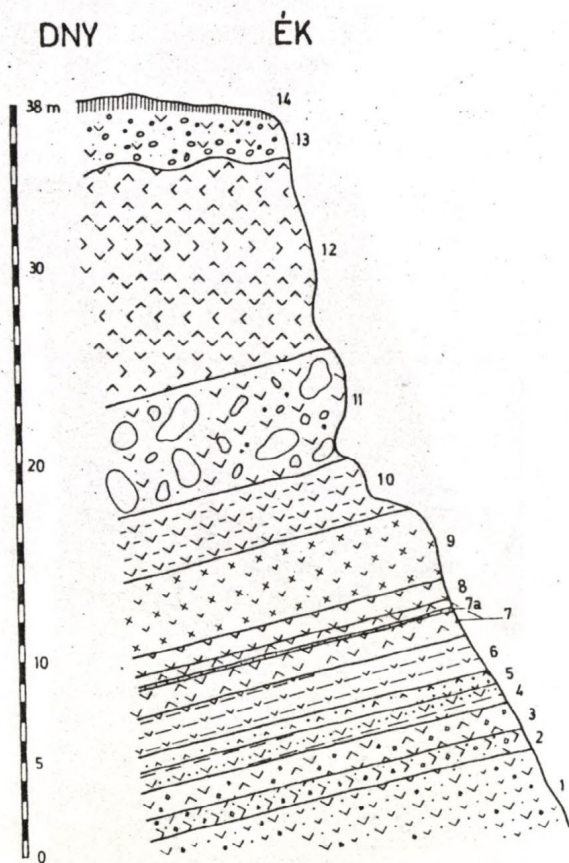


2. ábra



szelvény

3. ábra



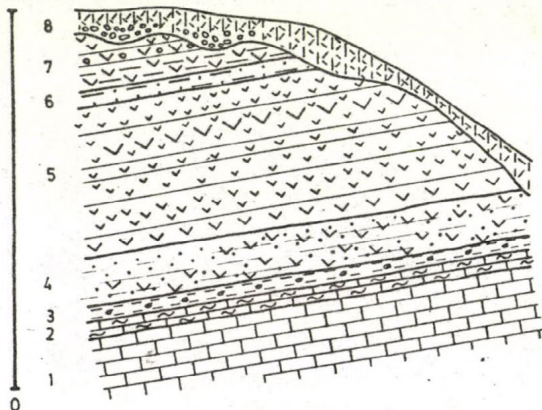
szentmárton

4. ábra

DNY

ÉK

10 m



GEOLOGICAL CONDITIONS OF SZENTENDRE IN THE MIRROR OF BUILDING GEOLOGICAL MAPPING

I. Szentirmai

Connected to the elements of the engineering geological mapping of the town started in 1981 also the geological mapping took place. Previous to the geological mapping also prospecting boreholes were drilled. In the area rock sorts characteristic for the Miocene volcanic activity are prevailing. These geological maps render a good base for the drawing of thematic maps.

MEGSÜLLYEDT ÉS ELTEMETETT VÖRÖS AGYAGOK ÉS LÖSZ- ÖSSZLETEK A DUNA JOBB PARTJÁN BUDAPEST ÉS MOHÁCS KÖZÖTT

Petz Rudolf^X - Scheuer Gyula^X - Schweitzer Ferenc^{XX}

1. Bevezetés

Budapesttől D-re a Duna - Mohács-ig közel 180 km hosszúságban a folyó jobbparti mederszakaszát két, domborzatilag eltérő térszínre; a 40-60 m magas magaspartszakaszra és a közéjük iktató süllyedésekre lehet elkülöníteni /1. ábra/. Az agyagos- homokos üledékekből felépült pannóniai képződményeket a magaspartoknál homok, vörösayag és nagy vastagságú lösz, lösz-szerű üledékek, a süllyedéseknél pedig általában folyóvízi homok és kavicsos homok összletek takarják be. A magasparti pleisztocén összlet legnagyobb vastagsága általában 50-70 m, de helyenként a 100 m-t is meghaladja /Szekszárd/. A dunai folyóvízi összlet pedig Paks-Sárközi süllyedésnél a legvastagabb ahol eléri az 50 m-t.

A felsőpannóniai üledékek felszíne az egyes magaspart szakaszon és a közéjük iktató főként dunai származású üledékekkel kitöltött süllyedésében különböző tengerszint feletti magasságokban található.

A Duna jobbparti magaspartszakaszon a legmagasabban települő felsőpannóniai felszín 154 m tengerszint feletti magassá-

^X Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

^{XX} Földrajztudományi Kutató Intézet

gú, míg a legmélyebben feltárt felsőpannóniai felszín kb. 30 m tengerszint feletti magasságú.

A megfigyelések szerint legmélyebb helyzetben a süllyedések területén fordul elő különböző kifejlődésben és változó mélységben attól függően, hogy a szemcsés folyóvízi üledékek közvetlen fekvését alkotják-e vagy közéjük idősebb pleisztocén rétegek iktatódnak-e közbe mivel a kutatások azt igazolták, hogy a magas partok pleisztocén rétegösszletével megegyező vagy azokhoz hasonló kifejlődésű képződmények is gyakran megtalálhatók a fiatal /felsőwürmi - holocén/ dunai üledékek alatt.

E rétegekről az alábbi ismertetést adjuk a közelmúltban végzett feltárási és kutatási munkálatok alapján.

2. A megsüllyedt és eltemetett vörösayagos, löszös
összletek előfordulásai és kifejlődésük

Az utóbbi években a Duna jobbparti süllyedések területén telepített fúrások több helyen harántoltak a Duna folyóvízi üledékösszlete alatt vörös agyagot, löszös képződményeket. Így pl. az adonyi öblözet területén Iváncsa térségében, valamint Adonytól D-re, a madocsai süllyedésben Dunakömlődtől K-re, továbbá a Paks - Sárközi süllyedés területén az "A" erőmű területén és környékén, valamint Szekszárdnál. E fúrásokat az FTV telepítette talajmechanikai, mérnökgeológiai, vízföldtani, mérnökgeomorfológiai kutatások érdekében.

2.1 Az adonyi öblözet Ercsi és Kulcs- Rácalmás-i magaspartok között helyezkedik el, mintegy 20 km hosszúságban és

2-4 km szélességben. A homokos kavicsból és durva- vagy közszemű homokból álló folyóvízi összlet vastagsága átlagosan 15 m, de helyenként - Iváncsa és az Adony környéki fúrásokban - meghaladja a 20 m-t is.

A folyóvízi összlet fekvését számos helyen a dunai magaspártok felépítésében uralkodóan résztvevő pleisztocén löszösszlet megstüllyedt képződményei alkotják.

Iváncsa térségében a 6. sz. főút és a község között húzódo bekötőút mentén 3 db 20-30 m-es fúrás mélyült. A fúrások 7-14 m vastagságú dunai üledékek alatt 66-78 m tengerszint feletti magasság között, eltemetett löszösszlethez tartozó rétegeket tártak fel. A legmélyebb 30 m-es fúrás sem érte el a felsőpannóniai rétegeket, jelezve azt, hogy e területén nagyobb, 10-25 m vastagságú löszösszlet iktatódhat a felső-pleisztocén és a felsőpannóniai rétegek közé. A löszösszletet konkréciós idős gleyes lösz és lösz-szerű üledékek, barnásvörös és szürkésfekete hidromorf jellegű fosszilis talajok és iszapos-agyagos mocsári rétegek alkotják. A löszösszletben helyenként néhány vékonyabb kifejlődésű homokos réteg is megfigyelhető /2. ábra/.

Adonytól D-re, a község és a Kulcs-i magaspárt között 7 db fúrás mélyült, amelyek 15-18 m vastagságú dunai szemcsés összlet alatt 64 m tengerszint feletti magasságban részben felsőpannóniai szürkéssárga agyagot, részben pedig az idősebb pleisztocén rétegeit harántolták. E rétegek 14-17 m között azaz 78-80 m tengerszint feletti magasságban kezdőd-

tek és kb. 30 m mélységig 66 m tengerszint feletti magasságig tartottak. Az idősebb pleisztocén rétegek változatos kifejlődésben jelentkeztek. Egyes fúrásokban konkreciós idős löszet tártak fel, máshol sötétszürke vasborsós mangánfoltos, nagy plaszticitású mocsári agyagok és homokos rétegek domináltak /3. ábra/. A fúrásokban a vörösbarna mészfelhalmozódási szintekkel rendelkező fosszilis talajok csak alárendelten voltak kimutathatók, ellentétben a kulcsi-récálmási magaspárt-szakasz löszösszletének alsó részével, ahol több erőteljes kifejlődésű vörösbarna fosszilis talaj és vörösagyag ismert. Ezek az Adonyi öblözetben lepusztultak és ezért hiányoznak, vagy pedig a felsőpannóniai emelet utáni térszín geomorfológiai adottságai miatt ki sem alakultak.

2.2 A Bölcseki-madoccai süllyedékekben a dunai üledék-
összlet vastagsága 14-30 m között változik. A fúrások helyenként a ma már inaktív magaspártok vörösbarna fosszilis talajokkal tagolt idős löszösszleteinek erősen lepusztult maradványait tárták fel. A területen helyenként kb. 5 m-es vastagságban harántolták a fúrások ilyen képződményeket. A folyóvízi összlet alatt - a Dunakömlőd-i magaspárt legalsó szakaszára jellemző agyagos gleyes, vasborsós tavi-mocsári típusú és genetikájú összlet helyezkedik el, amely részben a felsőpannóniai homokkőpados homokra, részben pedig vörösagyagra települ.

2.3 Paks-Sárközi süllyedék a legnagyobb Duna jobbpartján. Kiterjedése É-D-i irányban meghaladja az 50 km-t, szélessége pedig helyenként a 15 km-t is eléri. A folyóvízi összlet vastagsága a Duna közelében eléri az 50 m-t. Keleti irányban a perem felé vastagsága fokozatosan csökken, elvékonyodik, majd kiékelődik. A süllyedék É-i részén a Duna folyóvízi üledékei alatt több helyen 10-30 m vastagságban az idősebb pleisztocén összlet képződményeit tarták fel.

A Pakstól D-re levő területen nagyszámú 30-90 m mélységű fúrás készült. A fúrásszelvények szerint a 6-8 m vastagságú fiatal würmi és holocén futóhomok alatt a Duna folyóvízi üledékösszlete 24-30 m-ig, 66-71 m tengerszintfeletti magasságig tartott. A folyóvízi összlet feküjét 66 és 71 m tengerszintfeletti magasságban részben felsőpannóniai rétegek, részben pedig idős lösz, fosszilis talajok és vörös agyagok alkotják /4. ábra/. A felsőpannóniai rétegek - ahol az idősebb pleisztocén nagyobb vastagságban került átúrásra - mélyen, 32-34 m tengerszintfeletti magasságban mutatkoztak, így 37-40 m-rel mélyebben helyzetben jelentkeztek, mint pl. Dunaföldváron - 69 m tengerszintfeletti - s mintegy 50 m-rel mélyebben - 88 m tengerszintfeletti - mint a paksi téglagyári feltárás szelvényében.

Az eltemetett idősebb pleisztocén összlet rétegsora nagyon változatos kifejlődésű. Az összletek csak egy kis része tekinthető tipusos lösznek. Túlnyomórészüik sziltszerű, mocsári, deluviális, proluviális képződményekből tevődik össze.

Az egyik fúrásban pl. a 25 m vastagságú folyóvízi összlet alatt 36 m vastag ilyen összlet van, amely túlnyomórészen vörös agyagokból áll.

3. Megállapítások - következtetések

Az eltemetett idősebb pleisztocén összletek vastagsága a fúrásokban változó értékkel jelentkezett. A fiatal felső-pleisztocén - holocén süllyedési szakaszok és a folyó oldalazó erózió hatására a Duna fő medre Ny felé tolódott el, felfűzve a fiatal süllyedéktérületeket, amelyek lényegében megszabták a Duna fesővírmi és mai folyásirányát. A Duna oldalazó és mélyítő eróziós tevékenységgel erősen rombolta és pusztította a laza, kevésbé ellenálló rétegeket. Így a süllyedékek területén az egész pleisztocén magasparti összleteket lepusztította és csak helyenként hagyta hátra és tette be az idősebb pleisztocén üledékeket. Ha összevetjük a hozzájuk közel eső magaspartok összleteinek kifejlődését és vastagságát, a fúrásokkal feltárt és folyóvízi rétegekkel letakart összletekkel kitűnik, hogy a Duna eróziós tevékenységének hatására igen jelentős, mintegy 30-50 m vastagságú, üledékösszlet pusztult le. Ez az érték az adonyi öblözetben 10-20 m, Pakstól D-re pedig a 30-50 m-es nagyságot is meghaladja.

A Dunának ezt az igen jelentős, eróziós tevékenységét a folyóvízi üledékösszlet legalsó részében, minden fúrásban jelentkező 1-2 m vastagságú, kissé görgetett konkréciós, löszbabás réteg is bizonyítja, amely a löszösszletből erodálódott

ki és halmozódott fel.

Az eltemetett idősebb pleisztocén rétegek vastagsága és jelenlegi tengerszintfeletti magasságuk, valamint a felső-pannóniai felszín mélysége alapján következtetni lehet a megsüllyedések mértékére. A kiemelt helyzetben lévő felszíni előfordulások és a megsüllyedt összletek fekümagassági adatait összevetve, területenként eltérő nagyságrendű süllyedési érték adódik. Így pl. az adonyi öblözetre és a madocsai süllyedékre kb. 10-25 m-es, a Paks-sárközi süllyedékre 30-50 m-es, értékek adódnak.

Az eltemetett összletek a folyóvízi üledékek fekvésében csak helyenként jelentkeznek, olykor jelentős területeken hiányoznak. Ez a körülmény arra enged következtetni, hogy a süllyedő mozgásokat megelőzően sem volt egységes a Duna megjelenése előtt az összletek vastagsága, valamint az idősebb képződmények felszíne.

Irodalom

Ádám L. et-al 1955: A Mezőföld természeti földrajza

Földrajzi Monográfiák 2. k. Akadémiai Kiadó Budapest

Aujeszký G. - Scheuer Gy. 1972: A tervezett paksi "A" erőmű területének építésföldtani viszonyai. Földtani Kutatás 15. 64-70.

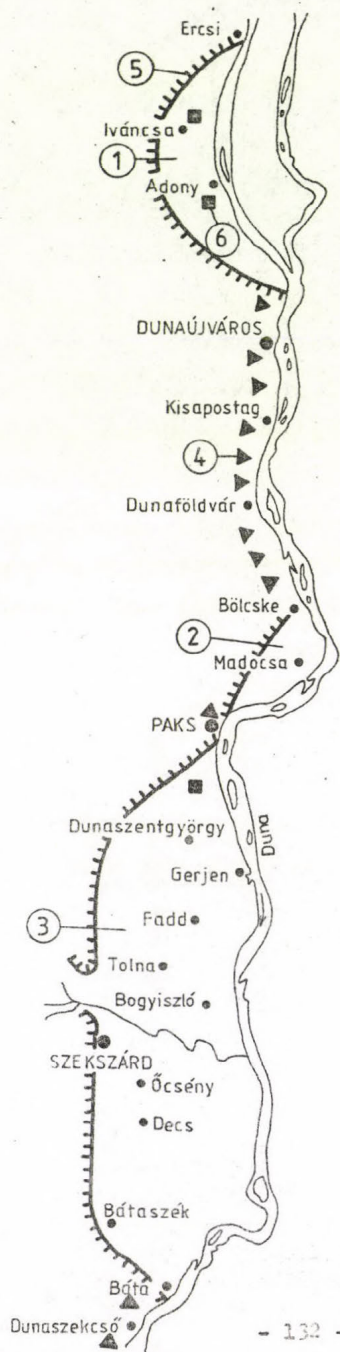
Borsy Z. 1987: Az alföld hordalékkúpjainak fejlődéstörténete.

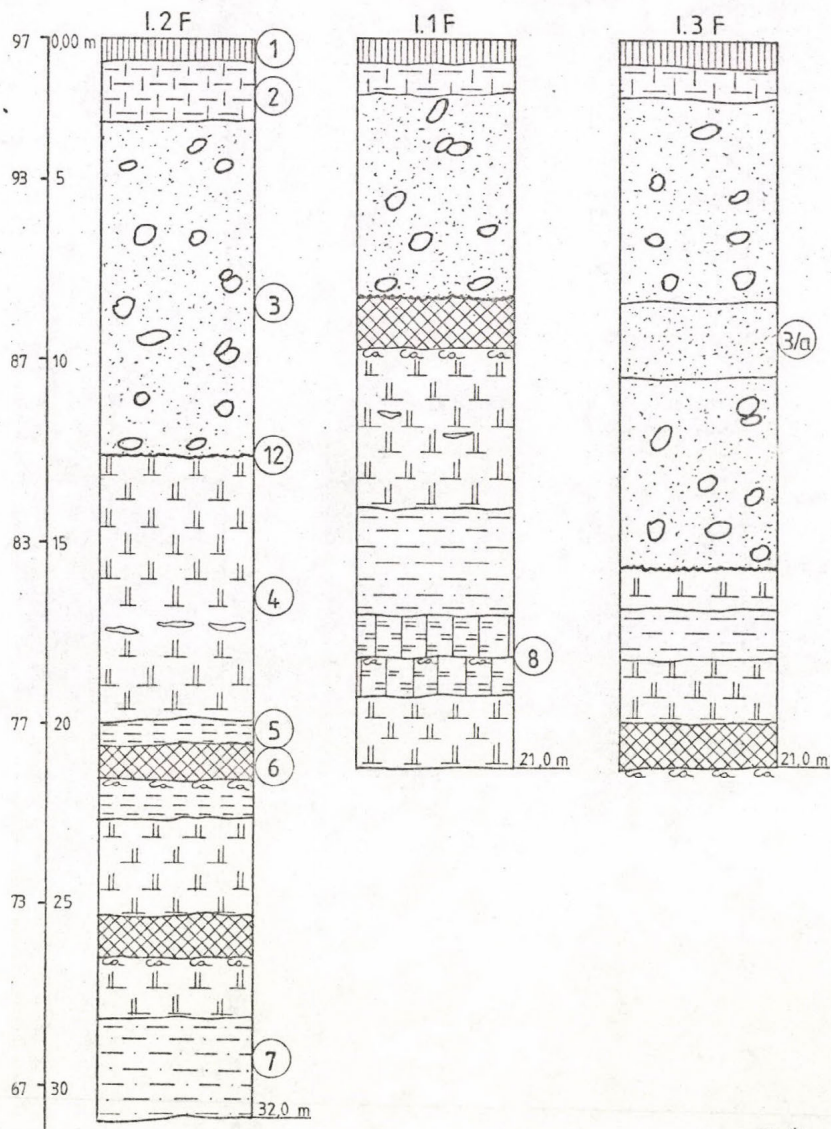
Földrajz. Alk. Kiadvány, Nyiregyháza 5-42.

- Erdényi M. 1955: A dunavölgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. Hidrológiai Közlöny 35. 406-412.
- FTV 1960-1986: Vízföldtani mérnökgeológiai és talajmechanikai szakvélemények. FTV Adattár Kézirat
- Pécsi M. 1985: The Neogene red clays of the Carpathien Basin. Akadémiai Kiadó Budapest 89-98.
- Scheuer Gy. - Schweitzer F. 1987: A Duna menti löszösszletek mérnökgeológiai tagolása
- Mérnökgeológiai Szemle 35. szám 49-67.

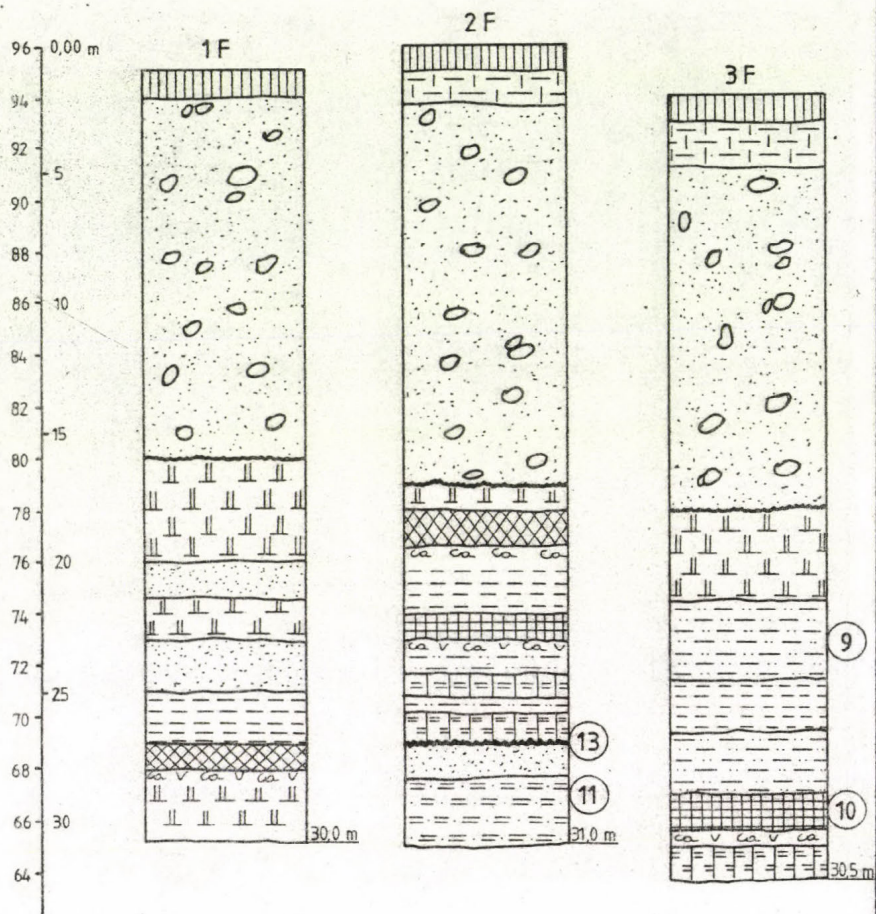
Ábrák

1. ábra Áttekintő helyszinrajz, 1. Adonyi öblözet, 2. Madocsai öblözet, 3. Paks Szekszárdi öblözet, 4. Magaspart, 5. Inaktív magaspart
2. ábra Az adonyi öblözetben Iváncsánál mélyített fúrások szelvényei, 1. Talaj, 2. folyóvízi iszap, 3. dunai homokos kavics, 3/a folyóvízi homok, 3/b futóhomok, 4. konkréciós lösz, 5. iszap, 6. fosszilis talaj, 7. iszapos homok, 8. mocsári agyag, 9. homokos iszap, 10. vörös agyag, 11. felső-pannóniai iszapos agyag, 12. dunai folyóvízi üledékek elterjedési határa, 13. pleisztocén - felső-pannóniai határ
3. ábra Az adonyi öblözetben Adonytól délre telepített fúrások rétegszelvényei /Jelmagyarázat a 2. ábrán/
4. ábra Pakstól délre idősebb pleisztocént harántolt fúrások rétegszelvényei /Jelmagyarázat a 2. ábrán/

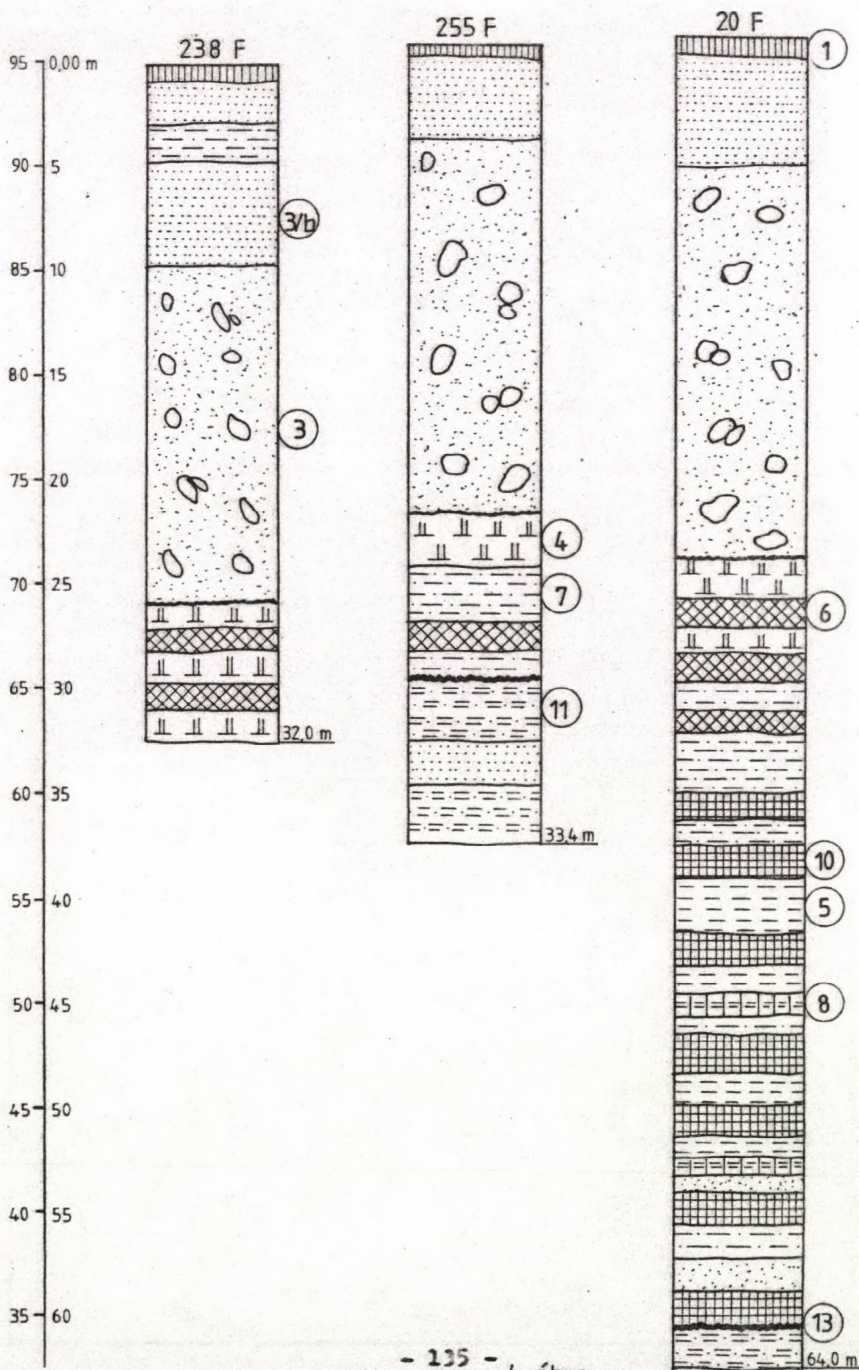




2. ábra



3. ábra



SUNK AND BURIED RED CLAYS AND LOESS LAYERS ON THE
RIGHT BANK OF THE DANUBE BETWEEN BUDAPEST AND
MOHÁCS

R. Petz - Gy. Scheuer - P. Schweitzer

South from Budapest on the right bank of the valley as far as the frontier of the country two different landscapes, high banks and swales can be distinguished geomorphologically. According to recent investigations the boreholes drilled in the area of the swales have explored in some places Pleistocene layers of the high banks in a position buried by fluvial sediments. With the help of these conclusions can be drawn to the degree of young sinking movements. The magnitude of these is different according to the area. It varies generally between 15 and 30 m but in some places it reaches 50 m. From these values it can be stated that from the end of the Pleistocene until our days important sinking movements can be indicated on the right side of the valley of the Danube.

RADIÓKARBON KORADATOK A PAKS-SÁRKÖZI SÜLLYEDÉK
KIALAKULÁSÁHOZ

dr. Hertelendi Ede⁺-Petz Rudolf⁺⁺-dr. Scheuer Gyula⁺⁺
dr. Schweitzer Ferenc⁺⁺⁺

1. Bévezetés

Budapesttől délre az ország határáig a Duna jobb partján fiatal /felsőpleisztocén-holocén/ mozgások hatására kisebb-nagyobb süllyedések keletkeztek, amelyeknél a Duna 15-50 m vastagságú nagyrészben szemcsés üledékösszletet halmozott fel. E dunajobb parti süllyedések legnagyobbika a Paks-Sárközi süllyedék /1. ábra/, amelynél a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat az elmúlt években különböző célzatú kutatásokat - mérnökgeológiai, talajmechanikai, vízbeszerzési - végzett. E kutatások során egyes fúrások a dunai üledékekben faszenet tártak fel, így a Paksi Atomerőmű területén a 881 fúrás 20,5 m-ben, a Szekszárdon pedig a 2/1 jelű 22-23 m között harántoltak faszenet /2. ábra/. E feltárt és

⁺Atommag Kutató Intézet

⁺⁺Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

⁺⁺⁺Földrajztudományi Kutató Intézet

megfűrt faszén maradványok ezért jelentősek, mert koruk meghatározásával pontosíthatók azok a korábbi vizsgálatokkal megállapított koradatok, amelyek Paks-Sárközi süllyedék kialakulására vonatkoznak.

A fúrásokból feltárt faszén minták radiokarbon kormeghatározása az ATOMKI-ban történt.

2. Mérési módszer

A faszén mintáknál az AAA /acid-alkali-acid/ kezelést alkalmaztuk. Ennek során az ultrahangos és fizikai tisztítást követően a mintákat 4 %-os sósavban, majd ezt követően 4 %-os NaOH oldatban 24-24 órán keresztül 80°C hőmérsékleten kezeltük. Ezt követően a lúg nyomainak eltüntetése céljából 4%-os sósavat alkalmaztunk. A kezelés végén a mintát beszáritottuk.

A mintákat oxigén áramban széndioxiddá égettük el, majd szén tartalmukat metánná szintetizáltuk /1/. Az aktivitásmérés alacsony háttérű proporci-onális számláló rendszer segítségével történt /2/.

A kapott radiokarbon korokat dendrokronológiai kalibrációs táblázat segítségével korrigáltuk /3/.

A BP-ben kifejezett kort a

$$t = -8033 \ln \frac{A_{SN}/1950\text{-ben/}}{A_{ON}/1950\text{-ben/}}$$

képlettel számoltuk a Libby féle felezési időt használva $t_{1/2} = 5568$ év/.

Ahol A_{ON} az NBS standard $\delta^{13}C = -19$ ‰-re, A_{SN} a minta $\delta^{13}C = -25$ ‰-re izotópfractionálódásra korrigált aktivitása. A minta esetében a korrigált értéket $A_{SN}/$ az A_S mért aktivitásból a következő képlettel kapjuk:

$$A_{SN} = A_S / 1 - \frac{2 \delta^{13}C / 1000}{1000}$$

A $\delta^{13}C$ izotópteltolódást tömegspektrométerrel mérjük és értékét PDB standard-re vonatkoztatjuk:

$$\delta^{13}C/PDB/ = \frac{\frac{^{13}C}{^{12}C} \text{ minta} - \frac{^{13}C}{^{12}C} \text{ PDB}}{\frac{^{13}C}{^{12}C} \text{ PDB}}$$

Az így kapott eredmények a következők:

Kódszám	Minta neve	$\delta^{13}C$ [‰]/PDB/	Radiókarbon kor
Deb-953	Szekszárd, 2/1 fúrás, 23.3 m-en	-27,15	10880 ± 150 BP
Deb-950	Paks 881, fúrás	-25.59	> 40000 BP
	20,5 m-en		

A fenti táblázatban közölt eredmények alapján
lerőgzíthető, hogy a Paksi minta kora meghaladja a
40000 BP tehát a dunai szemcsés üledékek korára vo-
natkozóan annyit jelez, hogy azok idősebbek 40000
évnél, míg a szekszárdi minta koreredménye azt bi-
zonyítja, hogy a Duna a városnál csak a pleisztocén
végén- holocén elején jelent meg tehát egy nagyon
fiatal üledék felhalmozódásról van szó.

3. Megállapítások

3.1 A radiokarbon kormeghatározási eredmények
alátámasztják azokat a korábbi megállapí-
tásokat, hogy a Duna e területén csak
a felső pleisztocénben jelent meg és kezd-
te el üledékfelhalmozó tevékenységét.

3.2 A radiokarbon abszolút koreredmények azt
is bebizonyították, hogy a Paks-Sárközi
süllyedék folyóvízi üledékösszlete külön-
böző korúak. Ezért a szakaszos és terület-
egységenként eltérő süllyedő mozgások va-
lószerűsíthetők. /3. ábra/.

3.3 Különösen érdekes és nagyon fiatal abszolút kort szolgáltatott a Szekszárdi minta. Ez azt jelzi, hogy a folyó a Tolnai Domság lábánál csak kb 10000 évvel ezelőtt jelent meg. Így bizonyítottan a holocénben ezen a területen igen intenzív süllyedő mozgás történt, ami a legújabb vizsgálatok szerint még ma is tart. A fiatal dunántúli süllyedő mozgásokra vezethető csak vissza e területen a Duna megjelenése és üledék akkumuláló tevékenysége.

Irodalom

- Altnöder A.-Aujeszký G.-Scheuer Gy. 1988: Vízszelési lehetőségek a Paks-Sió közötti Duna partszakaszokon. Hidrológiai Közlemény 68. 1. 40-48.
- Ádám L. et al. 1955: A Mezőföld természeti földrajz Akadémiai Kiadó Bp.
- Borsy Z. 1987: Az Alföld hordalékkúpjainak fejlődéstörténete. Földrajz. Alkalmi Kiadvány. Nyíregyháza 5-42.
- Csongor E.-Szabó I.-Hertelendi E. 1982: Preparation of Counting Gas of Proportional Counters for Radiocarbon Dating Radiochem. Radioanal. Lett. 55. 303.

Erdélyi M. 1955: A dunavölgy nagyalföldi szakaszának viztároló üledékei. Hidrológiai Közlöny. 35. 406-412.

Hertelendi E. et al. 1989: Counter System for High-Precision ^{14}C Dating. Radiókarbon /közlés alatt/.

Joó I. et al. 1985: Explanatory Text to the Map of Recent vertical Movements in the Carpatho-Balkan Region. Budapest. FÖMI kiadvány.

Pearson G.W.-Shniner M. 1986: High-Precision Calibration of the Radiocarbon Time Scale. Radiocarbon 28 no. 2B. 839.

Pécsi M. 1959: A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalakítása. Akadémiai Kiadó. Bp.

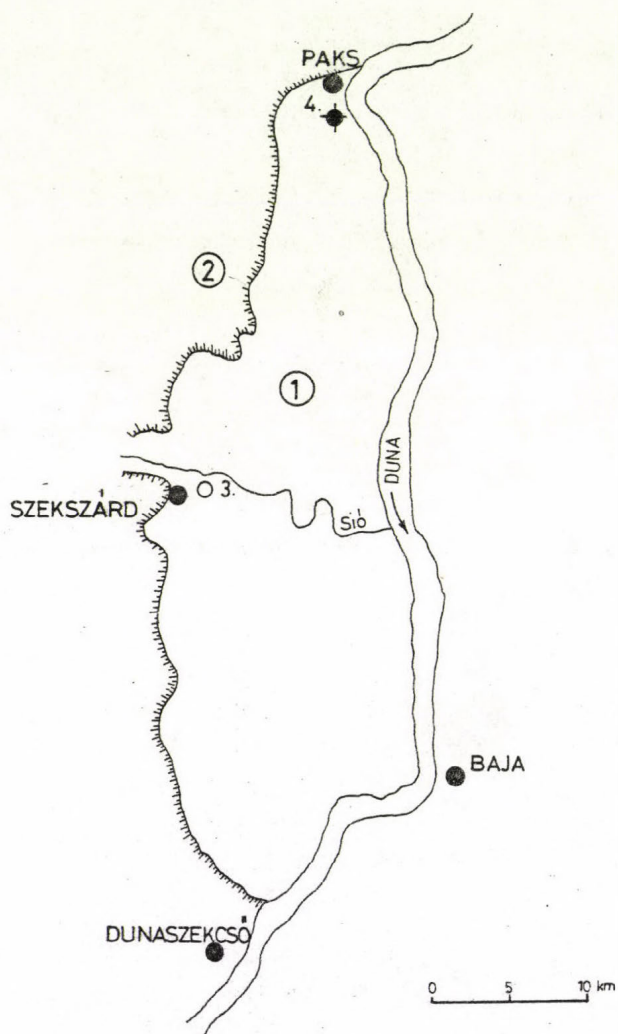
Rónai A. 1964: A dunántúli és alföldi negyedkori képződmények érintkezése Paks és Szekszárd között. MÁFI Évi Jel. 1961. évről. II. 19-30.

Ábrák

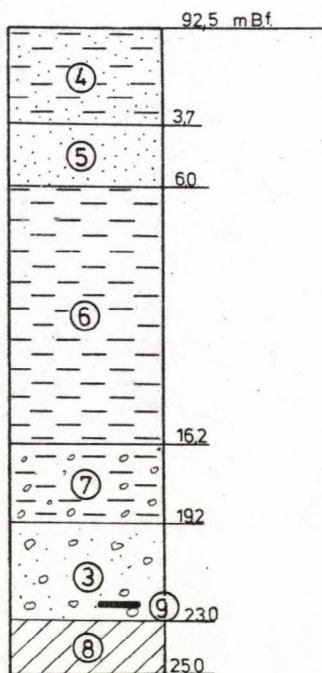
1. ábra Attekintő helyszínrajz a Paks-Sárközi süllyedékről a faszenet feltárt helyek feltüntetésével, 1. Paks-Sárközi süllyedés területe, 2. A süllyedést lehatároló magaspartok, 3. Szekszárdi fúrás helye, 4. Paksi fúrás helye.

2. ábra A faszenet feltárt fúrások rétegszelvényei. 1. talaj, 2. középszemű homok, 3. dunai homokos kavics 4. homokos iszap, 5. finom homok, 6. iszap, 7. kavicsos iszap, 8. vörös agyag, 9. a faszén minta helye, 10. felsőpannóniai homok.

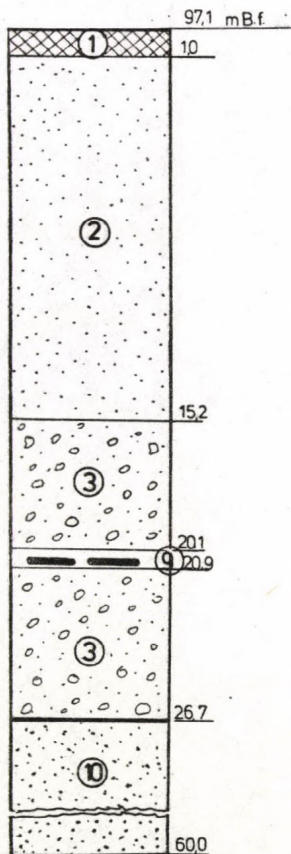
3. ábra A Paks-Sárközi süllyedés kialakulásának elvi vázlata.



SZEKSZÁRD
2/1 fúrás

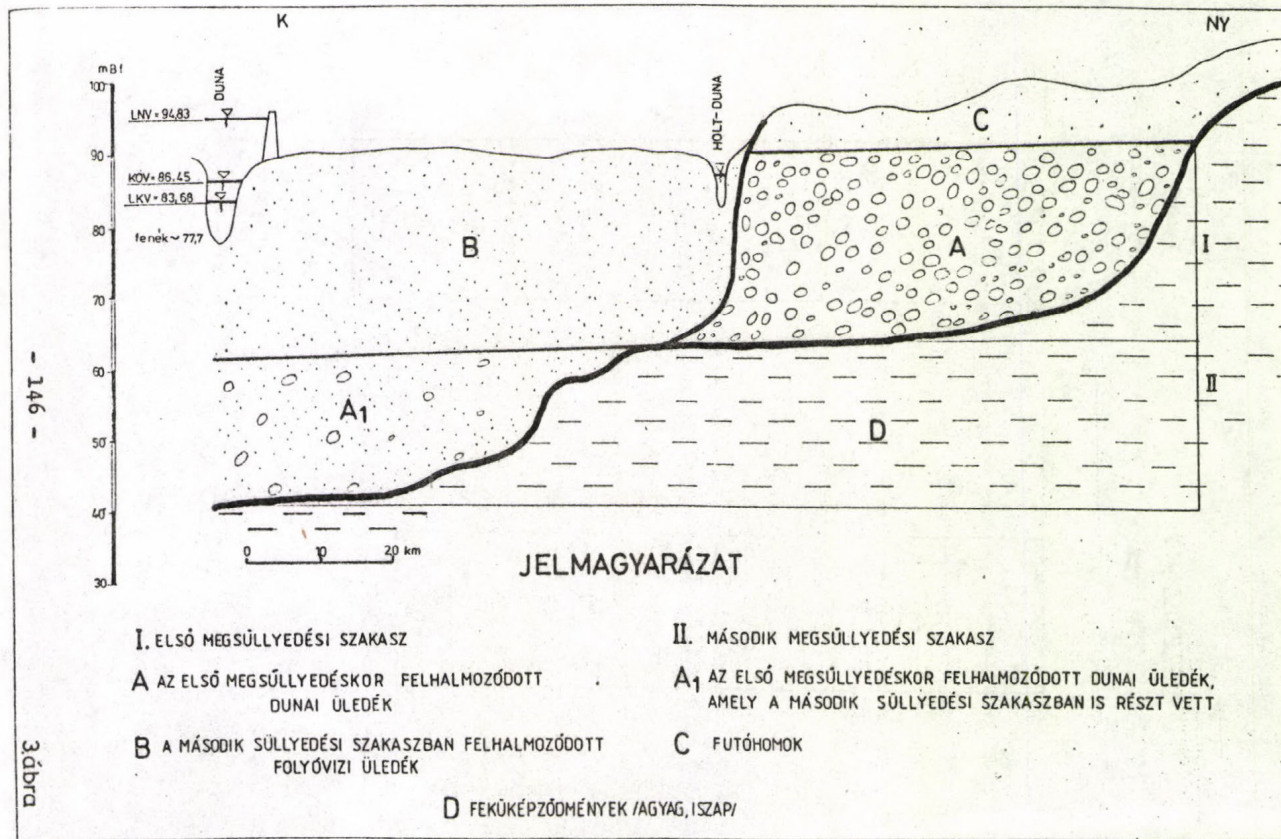


PAKS
881 fúrás



PAKS-SÁRKÖZI SÜLLYEDÉK KIALAKULÁSA

FOLYÓVIZI ÜLEDÉKEK KÉPZŐDÉSÉNEK ELVI SZELVÉNYE



RADIOCARBON AGE-DATA FOR THE FORMATION OF THE SWALE
PAKS-SÁRKÖZ

Dr. E. Hertelendi - R. Petz - Dr. Gy. Scheuer -
Dr. F. Schweitzer

South from Budapest as far as the country frontier, at the right bank of the Danube on the effect of young /upper Pleistocene - Holocene/ movements smaller-greater swales came into being where a granular sediment-totality of the thickness of 20-50 m was heaped up by the Danube. The age of formation of these is fixed by those radiocarbonic age-data which come from the investigation of those charcoal rests which originate from the single boreholes. So the radiocarbonic age of the charcoal sample drilled in 20 m length at Paks surpasses the 40.000 BP. At Szekszárd the charcoal gained from 23 m indicates an age of 10880 ± 150 BP. The obtained radiocarbonic age-data prove that in the area of the swale Paks-Sárköz the Danube has started with its sediment-upheaping activity only in the upper Pleistocene and this went forward in more sections.

